Medicina forense

Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel
Gil A. Trujillo Nieto

Editorial Alfil

MEDICINA FORENSE

Medicina forense

Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel

Médico Cirujano con maestría y doctorado en Medicina Forense, así como en Ciencias Pedagógicas, área Reeducación y Readaptación Social. Posee diez Doctorados *Honoris Causa* y está certificada por el Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense, A. C.

Dr. Gil A. Trujillo Nieto

Médico Cirujano. Maestro *Honoris Causa* en Medicina Forense. Doctor *Honoris Causa* en Medicina Forense. Fundador y Maestro Emérito del Instituto de Medicina Forense de la Universidad Veracruzana. Generó las fórmulas para embalsamar y preservar el color y la flexibilidad de los tejidos humanos. Creó la Maestría en Medicina Forense y la carrera de Técnico Histopatólogo y Embalsamador.

Editorial Alfil

Medicina forense

Todos los derechos reservados por:
© 2015 Editorial Alfil, S. A. de C. V.
Insurgentes Centro 51–A, Col. San Rafael
06470 México, D. F.
Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57
e–mail: alfil@editalfil.com

ISBN 978–607–741–132–1

Dirección editorial:
José Paiz Tejada

Revisión editorial:
Irene Paiz, Berenice Flores

Ilustración:
Alejandro Rentería

Diseño de portada:
Arturo Delgado

Impreso por:
Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.
Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos
03800 México, D. F.
Noviembre de 2014

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Autores

Dra. Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel
Médico Cirujano con maestría y doctorado en Medicina Forense, así como en Ciencias Pedagógicas, área Reeducación y Readaptación Social. Posee diez Doctorados *Honoris Causa* y está certificada por el Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense, A. C. Es autora de 27 libros y articulista a nivel nacional e internacional. Actualmente es miembro de la Comisión Nacional de Seguridad de la Secretaría de Gobernación a nivel federal.

Dr. Gil Ambrosio Trujillo Nieto†
Médico Cirujano. Maestro *Honoris Causa* en Medicina Forense. Doctor *Honoris Causa* en Medicina Forense. Fundador y Maestro Emérito del Instituto de Medicina Forense de la Universidad Veracruzana. Generó las fórmulas para embalsamar y preservar el color y la flexibilidad de los tejidos humanos. Creó la Maestría en Medicina Forense y la carrera de Técnico Histopatólogo y Embalsamador. Autor de libros y destacado articulista nacional e internacional.

RECONOCIMIENTO ESPECIAL A MÉDICOS DESTACADOS EN EL ÁMBITO DE LA MEDICINA FORENSE

Dr. Arturo Baledón Gil
Médico Forense. Profesor de Medicina Forense.

Dr. Ramón Fernández Pérez
Médico Forense. Profesor de la materia. Jefe de Enseñanza de Medicina Forense en la Facultad de Medicina de la UNAM. Director del Servicio Médico Forense del Distrito Federal.

Dr. Salvador Iturbide Alvírez
Médico Forense.

Lic. Marcela Martínez Roaroo
Profesora de Derecho Penal en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Dr. Alfonso Quiroz Cuarón
Maestro Emérito e investigador de las ciencias criminalísticas.

Dr. José Torres Torija
Médico Forense y catedrático de esta materia.

Contenido

Prólogo ..... **IX**
Carlos Porragas Enríquez
Introducción ..... **XI**
Dr. Gil A. Trujillo Nieto
Juramento hipocrático ..... **XIII**
Reconocimientos ..... **XV**
1. Aspectos generales **1**
2. Tanatolegislación **17**
3. Identidad médico–legal **27**
4. Identificación judicial **45**
5. Histocompatibilidad **53**
6. Procesos transformativos del cadáver **63**
7. Necrocirugía **87**
8. Detectores de mentiras **95**
9. Muerte súbita **101**
10. Síndrome de agonía **109**
11. Lesiones **113**
12. Contusiones **117**
13. Lesiones por instrumentos punzantes, cortantes, punzocortantes y cortocontundentes **129**

14. Lesiones por proyectil de arma de fuego 147
15. Quemaduras 181
16. Lesiones por explosivos 207
17. Radiactividad 209
18. Anoxias 219
19. Síndromes toxicológicos 257
20. Pubertad 269
21. Sexualidad humana 275
22. Embarazo y parto 295
23. Aborto 299
24. Infanticidio 311
25. Maltrato a la mujer 317
26. Hermafroditismo verdadero y seudohermafroditismo 323
27. Prácticas y preferencias sexuales 325
28. Delitos sexuales 331
29. Síndrome de inmunodeficiencia adquirida 347
30. Documentación médico–forense 355
Anexo 1. Perfil de un ofensor violento en serie 405
Anexo 2. Técnica histológica para establecer la cronología de las lesiones de origen traumático 407
Referencias 429
Índice alfabético 431

Prólogo

Carlos Porragas Enríquez

"Por sus frutos los conoceréis".
Jesucristo

Todos los signos que conjuntan un libro nos revelan la profunda identidad de espíritu, la personalidad auténtica de un hombre.

Después de leer el libro de *Medicina Forense* de la Dra. Patricia Trujillo Mariel y el Dr. Gil A. Trujillo Nieto puedo decir: quienes lo conocemos de hoy, lo conocemos desde siempre.

En medio del común denominador de los médicos actuales es raro sentir que el Juramento Hipocrático es vigente todavía. Es bueno, estimulante y nos devuelve la fe.

El ejercicio de una profesión como la medicina es tan difícil que sólo con una honda mirada hacia nuestras convicciones y debilidades humanas puede sobrellevarse, corresponderse, cumplirse y ser feliz.

La obra está dada en su misión completa, íntegra en la total aceptación del término; nace de la inquietud positiva de una experiencia especulativa y formal dentro de la más pura intención del servicio profesional, social y, sobre todo, humano. Es más, considero que la intención de los Dres. Trujillo se sale del margen de sus propósitos porque a ellos sólo les toca abrir un ángulo, el menos mezquino, el menos circunstancial.

En su redacción a ritmo catedrático, a ritmo de salón de clases si ustedes lo prefieren, a paso doble, se gestiona una urgente necesidad de darse. Quedan atrás pretensiones literarias que toman con despreocupada aptitud por una intrínseca intuición de utilidad funcional.

He leído algunas obras de escritores médicos, pero muy pocas veces la de un médico escritor, o más correctamente, la de un doctor escribiendo.

En muchas otras ocasiones he leído prólogos que me cansan. Pretendo que cada una de estas líneas sea sincera, francamente limpia como las de *Medicina Forense*, obra que considero que no necesita prólogo y que nos impone el deber de callar a tiempo para que el lector reciba, sin intermediarios, lo que el autor le entrega.

Introducción

Dr. Gil A. Trujillo Nieto

Hablar de medicina forense es abarcar todas las áreas de la medicina en general y de sus ciencias afines. Todos los libros acerca de la materia tienen el defecto de iniciar con una descripción de la misma e invadir paulatinamente a la criminalística, la criminología y, finalmente, a la jurisprudencia. Este grave error confunde a los alumnos de las carreras de medicina y de derecho, tanto de licenciatura como de posgrado.

La medicina forense tiene tres objetivos fundamentales: el primero, ser una ciencia auxiliar de los derechos penal, civil y laboral; el segundo, establecer el diagnóstico en un ser vivo de cualquier tipo de lesión física o mental; el tercero, establecer el diagnóstico de muerte, ya sea de origen patológico o traumático. Al realizar el examen externo del cadáver el médico forense describe la ropa (si es que la lleva puesta), los cuerpos extraños presentes en cavidades como la oral, la anal o la vaginal, oídos, fosas nasales, por debajo de las uñas, etc., así como las lesiones patológicas o traumáticas que se observen. Al abrir las cavidades describe los hallazgos de origen traumático o patológico en cráneo, tórax y abdomen.

La criminalística es el estudio del lugar de los hechos (donde se sospecha que se cometió un delito). Este lugar debe ser preservado para evitar que se altere su estado original. Es necesario hacer un levantamiento fotográfico a color del mismo, incluyendo piso, paredes, techo, ventanas, puertas y muebles. En caso de que el occiso se encontrara en ese lugar, deben obtenerse sus huellas dactilares y hacer el levantamiento de las mismas. Es necesario hacer el embalaje de todos los indicios (pistolas, vainas de proyectil, núcleos, frascos, botellas, pelos, manchas en la ropa o en cualquier otro sitio, latas, ropa de cama, ropa de vestir, insectos, lar-

vas de insectos, etc.), que deben transportarse a los laboratorios de criminalística para realizar el estudio correspondiente.

La criminología es el conjunto de escritos (dictámenes) que se proporcionan al criminalista para que pueda solicitar el auxilio de otros especialistas según su criterio y el caso problema, con base en las historias clínicas general y psiquiátrica, en las pruebas psicológicas y en los estudios de laboratorio y gabinete. De esta manera el criminalista puede saber la razón que indujo a la persona a cometer un determinado delito.

Todos los textos, tanto clásicos como modernos de la materia, tratan de abarcar a todas las ciencias mencionadas. Este libro en particular es producto de una labor de carácter totalmente científico y profesional en el área; está sustentado en una revisión exhaustiva tanto de textos clásicos, contemporáneos y actuales, como de publicaciones recientes nacionales y extranjeras; se concreta en todos y cada uno de sus apartados única y exclusivamente a la medicina forense. Se ilustran los temas con fotografías reales obtenidas durante más de 30 años de experiencia como médico forense, investigador y académico de la materia.

Juramento hipocrático

Hipócrates

"Juro por Apolo Médico, por Esculapio, por Higia y Panacea, por todos los dioses a cuyo testimonio apelo, cumplir según mis fuerzas y capacidad la promesa y juramentos siguientes:

Consideraré a mis maestros como hermanos y les enseñaré el arte sin condiciones ni compensaciones. Enseñaré doctrina e instrucciones de la disciplina a mis hijos y a los hijos de mis maestros y a los discípulos ligados a mí por juramento según la Ley Médica y a ninguno más fuera de éstos.

Prescribiré el régimen de los enfermos atendiendo a su beneficio según mi capacidad y juicio y me abstendré de todo mal y toda injusticia. A nadie daré venenos aunque me lo pidan ni aceptaré ninguna sugestión en ese sentido, tampoco daré abortivos a ninguna mujer.

Consideraré sagrados mi vida y mi arte. No practicaré la operación de la talla, dejándola a los que se ocupan de ella. Cuando entre en la habitación de un enfermo lo haré siempre en beneficio suyo, me abstendré de toda acción injusta y de corromper o seducir a mujeres y muchachos libres o esclavos.

De todo cuanto vea y oiga en el ejercicio de mi profesión, y aún fuera de ella, callaré cuantas cosas sean necesarias que no se divulguen, considerando la discreción como un deber.

Si cumplo fielmente este juramento, que me sea otorgado gozar felizmente de la vida de mi arte y ser honrado siempre entre los hombres; si lo violo y me hago perjuro, ¡que me ocurra lo contrario!"

Reconocimientos

Dr. Gil A. Trujillo Nieto

A mis alumnos de las Licenciaturas en Medicina y Derecho.

A mis alumnos de posgrado de la Maestría en Medicina Forense del Instituto de Medicina Forense y del Instituto de Ciencias Penales de la Universidad Veracruzana.

A mis alumnos de posgrado de la Maestría en Ciencias Penales de la Universidad Autónoma de Veracruz.

Con mi eterno agradecimiento por su valiosa participación, sus críticas constructivas y la aportación de sus reconocimientos para el enriquecimiento de esta obra.

A Dios, nuestro Padre,
principio y fin de todo lo creado.

A la sagrada memoria de mis padres:
Gil y Lupita, a quienes debo todo lo que soy,
lo que hago y lo que proyecto hacer.
Mis ángeles favoritos y mi razón de ser.
¡Gracias!

A mis hermanos Gil, Danira y Martincito,
y a mis sobrinos.

A mi amado esposo, Jorge,
por la paciencia, el apoyo y la fortaleza que me brinda.

A mis muy amados hijos, por ser el motor que impulsa mi labor
y la fuerza que me inspira cada día:
Mariella y José Carlos, Sophía de los Ángeles y José David.
¡Siempre recuerden que Dios los bendice!

A quienes de alguna manera u otra contribuyeron para la realización de este libro, muy especialmente a Pepe Paiz, a Mario Arturo Álvarez Torrecilla, a Alicia Nicthé García Chávez y a Luis Miguel Reyes.

Y a todos a los que me precio de llamar amigos, de quienes recibo la fuerza, el apoyo y la gran alegría de contar con su amistad, por su incondicional soporte y acompañamiento, con todo mi corazón, ¡GRACIAS!

1

Aspectos generales

DEFINICIÓN

La medicina forense es el conjunto de conocimientos médicos que sirven para una mejor valoración y justa aplicación de las leyes.

HISTORIA

La medicina forense es una ciencia en constante evolución e integración. Se encuentran vestigios de ella en las leyes hebreas que tratan acerca de la virginidad, la menstruación, las enfermedades venéreas —llamadas impurezas—, el estupro, la violación y el homicidio.

Según Suetonio, cuando el médico Antistio examinó el cadáver de Julio César en Roma dictaminó: "de todas las puñaladas sólo una es mortal". Otros vestigios se encuentran en esta misma ciudad, donde se exhibían los cadáveres de personas que se creía que habían muerto por causas sospechosas o accidentes para que los expertos dieran su opinión, como en el caso de los esclavos Escipión "el Africano" y Germánico.

Con Numa Pompilio empezaron a visualizarse de manera más completa estos vestigios de medicina forense, al exigir que a toda mujer que sucumbiera estando embarazada se le practicara inmediatamente la extracción del producto con el objeto de salvar su vida; se dice que en estas circunstancias nació el emperador Julio

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

César y que de ahí proviene el nombre de "cesárea" (intervención quirúrgica que se practica para la extracción del producto del embarazo por vía abdominal).

La Ley Aquilia del año 72 decía que "si un esclavo ha sido herido sin que la herida sea mortal y muere por negligencia, no se podrá castigar más que por las heridas, no por la muerte".

En todos estos antecedentes es posible ubicar los principios o vestigios de la medicina forense.

La medicina general progresó de manera considerable durante la Edad Media, contrario a lo que ocurrió con la medicina forense. Debido a que en esta época predominaron los prejuicios religiosos, se abolieron las necrocirugías, ya que se creía que las almas de los cadáveres a los que se les practicaba no entraban al cielo; el espíritu místico hacía ver en las enfermedades un castigo divino, lo que entorpeció la investigación científica; regía el criterio de la autoridad y se aceptaron como indiscutibles las opiniones de Hipócrates y Galeno. No obstante, la medicina forense intervino en casos como el edicto de Godofredo de Bouillon en el año 1110, quien estableció el peritaje médico forense.

El papa Inocencio III expidió un decreto en 1209, en el que por orden judicial exigió a los médicos la atención de los heridos.

Según Thoinot, Haesser nombró en 1249 en Bolonia a un médico para declarar injusticia sobre la materia de su arte.

En 1311 Felipe "el Hermoso" estableció en París la medicina forense bajo el nombre de *Chatelet.* Estaba formada por médicos y matronas.

En 1374 se autorizó abrir cadáveres en la Facultad de Medicina *La Montpellier.*

Carlo Magno dio la orden a los jueces de apoyarse en la opinión de los médicos en sus capitulares; por esta razón en la Edad Media el peritaje médico forense tomó cuerpo como práctica necesaria para la administración de la justicia.

En los siglos XVI y XVII la medicina forense se integró definitivamente como la disciplina que sirve de enlace entre la medicina y el derecho, para auxiliar a una mejor aplicación de la justicia.

En 1512 se practicó la necrocirugía del cadáver del papa León X para investigar si había sido envenenado. Carlos V hizo obligatorio el peritaje médico forense en casos de homicidio, infanticidio, aborto o lesiones en general.

La aparición de las primeras obras de medicina forense, como las de Ambrosio Paré en 1575, la de Felipe Ingrassia en 1578, la de Fedeliz en 1598, la de Pablo Zacchia en 1621 y la de Juan Bohn en 1668, fue factor determinante para la evolución de la medicina forense.

En 1630 Enrique IV otorgó al primer médico del reino la facultad para nombrar en cada una de las poblaciones a dos médicos para efectuar el peritaje médico forense.

Las figuras preponderantes de esta época son Ambrosio Paré, que es considerado el fundador de la materia con su obra publicada en 1575, titulada *De los in-*

formes y de los medios de embalsamar a los cadáveres, y Pablo Zacchia, con su magistral obra de tres volúmenes, publicada en Amsterdam en 1651, bajo el título *Cuestiones médico legales,* en la que con un criterio racional y científico trata temas de toda índole, iniciando con la demanda y terminando con los milagros. Se considera a Ambrosio Paré, en Francia, y a Pablo Zacchia, en Italia, como los auténticos creadores de la medicina forense.

En los siglos XVII y XVIII esta ciencia progresó de manera considerable. Con frecuencia se establecieron discusiones de índole científica relacionadas con la materia.

En el siglo XIX proliferaron las obras acerca de la medicina forense, las cuales se publicaron sobre todo en Europa; por ejemplo, las de Casper y Liman en Alemania, Tardiau y Brouardel en Francia, Taylor y Smith en Inglaterra, y Ferri, Garófalo, Nicéforo y Lombroso en Italia. De esta manera se crearon las tres grandes escuelas de la medicina forense (francesa, italiana y alemana) que repercutieron profundamente en el inicio de esta disciplina en América, ya que los maestros que nos precedieron mostraron inclinación por alguna de ellas y no tuvo características propias en nuestro continente.

En México el maestro don Luis Hidalgo y Carpio logró dar a la materia una fisonomía propia y consiguió poner fin a varias reglas que existían en la época, demostrando su error con bases científicas. Esto se reflejó cuando formó parte de la comisión que se encargó de formular el anteproyecto del Código Penal en 1857, en el que impulsó su amplio y respetable criterio. En 1877 se publicó su *Compendio de medicina legal* con la colaboración de Ruiz Sandoval, por lo que es considerado el fundador de la medicina forense en nuestro país.

LA MEDICINA FORENSE EN VERACRUZ

El hecho más reciente e importante, acaecido en 1973, fue la fundación de la Asociación Mexicana de Medicina Forense, A. C., la cual agrupa a la mayoría de los médicos con función médico forense que trabajan en la Dirección de Servicios Médicos del Distrito Judicial de Veracruz. Para hacer más completa su preparación se les imparte un curso de especialización similar a los que se realizaban en la ciudad de México hace años. Todavía más importante que este hecho es el ejemplo del estado de Veracruz, que resulta ser un oasis alentador. En 1972 el Dr. Samuel Maynes Puente escribió sobre las actividades del médico forense en el estado: "El ancho y antiguo puerto de Veracruz fue el primer estado de la República que tuvo Código Penal en 1835". La Universidad Veracruzana fue la primera en el país que fundó el doctorado en ciencias penales; de sus aulas egresaron maestros como don Celestino Porte Petit, Aureliano Hernández Palacios, Fernando Román Lugo y otros.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Toda la legislación de Veracruz, congruente con la alta calidad de sus juristas, constituye uno de los cuerpos normativos más avanzados. En el aspecto administrativo el señor presidente del H. Tribunal de Justicia del Estado, Lic. Aureliano Hernández Palacios, se ha preocupado por que todos los jueces sean letrados y ha hecho la selección de los mismos. El señor presidente del Tribunal Superior de Justicia está convencido de que no se puede impartir justicia sin técnica, o como él lo ha expresado mejor: "Juzgar puede ser una función, pero debe ser, ante todo, una misión", y junto con sus colaboradores se ha constituido en un auténtico misionero de la medicina forense. Cabe recordar también al Dr. Gil Ambrosio Trujillo Nieto, que en 1971 integró las fuerzas del médico con las del jurista y realizó las Primeras Jornadas de Mejoramiento Profesional de los médicos forenses del estado, formando un grupo excepcional de médicos veracruzanos, hombres de voluntad, con metas claras y definidas. Al año siguiente, sacrificando tiempo y dinero, llevaron a cabo un curso de especialización, actividad ejemplar y fecunda que hasta ahora no ha logrado ser imitada en el Distrito Federal ni en otro estado de la República. En 1973 firmaron el Colegio de Médicos Forenses del Estado de Veracruz, primero y único en México, que es otro ejemplo a seguir por los médicos del país. En aquella ocasión tuve el honor de decir: "Nuevamente, en este sitio y con profunda emoción, ahora como presidente honorario del Colegio Médico Forense del Estado de Veracruz, tengo el altísimo honor de dirigirme a ustedes para hablar de la disciplina de Ambrosio Paré, Pablo Zacchia y Fortunato Fidelis; de la medicina forense de Orfila y Foderé, Alejandro Lacassagne, Paulo Camilo Hipólito Brouardel, Thoinot, Ambrosio Tardieu y Edmundo Locard en Francia, o de César Lombroso, Enrico Morselli, Benigno Di Tullio, Mario Fontanesi y Franco Ferracuti en Roma; pero más nos debe interesar esta disciplina en nuestro país, a partir de don Agustín de Arellano, Casimiro Liceaga, Rafael Lucio y la primera luminaria nacional de la medicina forense mexicana, don Luis Hidalgo y Carpio, sin olvidar a don Agustín Andrade y a Nicolás Ramírez de Arellano, quien además de profesor de la materia fue el primer director del Servicio Médico Forense del Distrito Federal. Recordemos, asimismo, a Francisco Castillo Nájera, que también desempeñó ambos cargos, para después mencionar a otra luminaria de la medicina forense en México, nuestro maestro don José Torres Torija, que con motivo del centenario de la fundación de la Facultad de Medicina, al hacer el elogio de los maestros de la medicina forense, expresara con su habitual elegancia: 'nuestra disciplina ha tenido en el curso del tiempo retrocesos y estancamientos'".

Desde entonces nuestro maestro expresaba varios deseos vehementes: que la medicina forense que enseñaba en el cuarto año se aprendiera en un curso teórico–práctico durante el último año de la carrera, que dejara de imperar la improvisación en esta disciplina, que se impartieran cursos de especialización en el ámbito universitario y que, para llegar a una situación idónea, se fundara el Instituto

de Medicina Forense. Hace 40 años escribió: "Que este año del centenario marque el principio de una nueva y brillante etapa para la medicina forense mexicana". El 23 de octubre de 1833 Gómez Farías creó el Establecimiento de Ciencias Médicas con 87 alumnos que tomaban ocho cátedras, incluyendo la de medicina forense.

Según el maestro don Raúl Fournier, fue entonces cuando el pensamiento dominante en la enseñanza era el de la "naturaleza muerta". Era indudable que en el estado de Veracruz se progresaba.

En 1789 Manuel Kant expresó: "Cuando se plantea la cuestión de si el inculpado estaba o no mentalmente enfermo cuando cometió el delito el tribunal no debe dirigirse a la Facultad de Medicina sino a la de Filosofía, puesto que las cuestiones de comprensión natural y de facultades de juicio son puramente psicológicas. Cuando la medicina forense se ocupa de estos problemas invade terrenos ajenos". En el transcurso de los dos siglos posteriores esta mentalidad cambió, debido precisamente a la medicina forense y, más concretamente, a una de sus ramas, la psiquiatría forense.

Los extraños hombres que caminan por las raras veredas de la ciencia médico–forense no tratan de vengar a nadie, cuando mucho se ocupan de demostrar la culpabilidad de alguien. Los forenses no juzgan; sus tareas son complementarias a las altísimas funciones del juez, con quien a veces colaboran para salvar a una persona inocente. Ésta es la relación entre la medicina forense y la justicia penal; es la relación entre la ley y el progreso científico. La función del médico forense no es un hecho simplemente reiterativo o de hábito, sino el producto de una elaboración mental, obra de la inteligencia y de la conciencia; producto a la vez de aptitudes y calidades morales, de las enseñanzas que originan las teorías, las convicciones y los ideales. Será buen médico forense aquel que haga la ecuación perfecta entre sus técnicas, sus convicciones y su arbitrio; aquel que sea una idea y una conciencia. Será médico forense ejemplar aquel que en todo momento resuelva la ecuación perfecta entre sus ideas y sus hechos, entre sus teorías y sus prácticas, entre sus opiniones y sus acciones. Aquí la afirmación de Víctor Hugo: "Ante el deber, la duda es derrota".

Otro paso más en beneficio de la justicia del estado de Veracruz y ejemplo para todo México fue haber visto nacer el primer Instituto de Medicina Forense de la Universidad Veracruzana a las 11 horas del 16 de junio de 1974 en el Puerto de Veracruz. Ese mismo día, después de la inauguración, tuvimos el placer de visitar el banco de órganos y saber que ya se había aprovechado para el trasplante de córneas. Después de 40 años los deseos del maestro José Torres Torija se realizaron en Veracruz. En otros lugares se trafica mercenariamente con tejidos y órganos, pero en este Instituto se sirve a la sociedad. Cada entidad federativa debería tener por lo menos un instituto como el que ya funciona en Veracruz y que fue el primero en disponer del Reglamento de Banco de Órganos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La medicina forense no se puede considerar actualmente como la subciencia sombría de la muerte, surgida a impulso del delincuente y de los submundos de la miseria. Andrés Vesalio estudiaba la muerte para servir a la vida y a la salud, y hoy se repite este espléndido símbolo: los tejidos y órganos de los muertos sirven a la salud y a la vida cuando existe una ley o un reglamento para manejar los bancos de órganos, que son una necesidad en nuestros días. Veracruz cuenta con legislación al respecto, ya que buenas leyes y buenos hombres eliminan las corrupciones que frecuentemente pululan alrededor del cadáver. Históricamente se sabe que el Dr. Licea traficó con prendas y objetos que pertenecieron al cadáver del emperador Maximiliano *(Técnicas de embalsamamiento,* del Dr. Gil Ambrosio Trujillo). La corrupción no es nueva, y debe ser combatida dondequiera que se presente.

En el Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Veracruz, como en todo instituto moderno, la colaboración multidisciplinaria es lo habitual. En cualquier Instituto de Medicina Forense ésta es una actividad obligada, tal como nos lo enseñaron dos médicos forenses ilustres: César Lombroso en Turín, Italia, y Alejandro Lacassagne en Lyon, Francia. Han continuado su obra grandes maestros, como Ramírez de Arellano, Castillo Nájera, Torres Torija, Gilbón Maitrit, Martínez Murillo, Quiroz Cuarón, Óscar Andrade, Alonso Millán, Pérez Aragón, Fernández Pérez y Moreno González. Los fundadores de la cátedra de medicina forense en la Facultad de Medicina del estado de Veracruz fueron los doctores Mauro Loyo Sánchez y Mario Díaz Tejeda.

Su obra fue continuada por Román Garzón Arcos, Gil Trujillo Nieto, Guadalupe Mariel de Trujillo, Rubén Aguilar Bravo, Neftalí Victoria y Edmundo Denis Mezo. El fundador de la materia en la Facultad de Derecho fue el Dr. Gustavo A. Rodríguez Sáinz. Los seguidores de su trayectoria fueron los doctores Rafael Velasco, Pedro Coronel, Eduardo Palafox Muñoz, Ángel Guerrero, Régulo Nava Frías, Gustavo Alberto Carrasco Rojas, Daniel Castillo Landeros y Ramón Rodríguez Barradas, así como un sinnúmero de catedráticos de las Facultades de Medicina y Derecho que sería imposible mencionar, quienes imparten sus conocimientos en forma discreta y brillante, por lo que merecen toda admiración y respeto.

LEY ORGÁNICA DEL ESTADO DE VERACRUZ PARA EL SERVICIO MÉDICO FORENSE

Artículo 64. El servicio médico forense será desempeñado en el estado por los peritos médicos adscritos a los tribunales y que dependan del erario del estado, considerándose como auxiliares a los médicos de servicio municipal, de los hos-

pitales oficiales, de establecimientos de beneficencia pública y de la Cruz Roja. Cuando sea urgente la necesidad de intervención de peritos médicos en lugares en los que no hay médicos titulados se utilizarán los servicios de prácticos autorizados para ejercer la medicina o de personas con conocimientos suficientes.

Artículo 65. El personal del servicio médico forense será fijado en el presupuesto de egresos. En cada distrito judicial habrá por lo menos un médico legista.

Artículo 66. Los médicos legistas del Distrito Judicial de Xalapa fungirán con ese carácter tanto en los juzgados de primera instancia como en las salas del Tribunal Superior.

Art. 67. El Servicio Médico Forense atenderá las necesidades que se presenten en la actuación del Ministerio Público y de la Policía Judicial.

Artículo 68. El personal del servicio médico forense será designado por el Tribunal Superior, salvo casos urgentes en los que jueces de primera instancia podrán nombrar a sus integrantes, quedando sujeto el nombramiento a la aprobación del Tribunal Superior.

Artículo 69. Son obligaciones de los médicos legistas adscritos a los juzgados de primera instancia:

I. Proceder con toda oportunidad al reconocimiento de los lesionados a fin de emitir el certificado provisional y el de clasificación definitiva.

II. Practicar las necrocirugías según el orden que giren las autoridades que conozcan el caso.

III. Rendir dentro del término que fijen las autoridades los dictámenes que deben expedir.

IV. Recoger y entregar a la autoridad que corresponda los objetos y sustancias que puedan servir para el esclarecimiento de los delitos, indicando las precauciones que deban tomarse para conservarlos y remitirlos a donde corresponda.

Artículo 70. Los médicos auxiliares del servicio médico legal actuarán cuando no haya médicos oficiales o cuando sean requeridos por las autoridades judiciales.

Artículo 71. Los médicos prácticos autorizados, así como los no autorizados para ejercer la profesión, pero que sean requeridos tomando en cuenta sus conocimientos, tendrán todas las obligaciones de los médicos titulados. Los jueces que conozcan de asuntos en que intervengan peritos no titulados enviarán los certificados que expidan éstos a los jueces más próximos en donde haya un médico legista que exprese su opinión.

Artículo 72. Los médicos legistas informarán mensualmente al presidente del Tribunal Superior sobre las labores realizadas, a fin de que pueda ser formulada la estadística correspondiente. El presidente del Tribunal Superior dictará todas las medidas tendientes al mejor desempeño de las obligaciones propias de este servicio, sin perjuicio de dar cuenta al pleno en cada caso.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Artículo 73. Los jueces darán instrucciones pertinentes a los médicos legistas, a fin de que los dictámenes resulten explícitos y fundados.

PERITO MÉDICO FORENSE

Es el eje principal y el corazón del enlace entre la medicina general y el derecho que se fusionan en una sola disciplina. El perito médico forense debe comprender, apreciar y valorar la digna profesión del médico cirujano; tener conciencia, responsabilidad, moral y honradez; razonar y hablar con la verdad científica, anteponiéndola siempre a otros intereses.

Es imposible que el perito médico forense sea especialista en todas las materias o ramas de la medicina, pero sí es necesario que tenga amplios conocimientos de anatomía, fisiología, embriología, patología, obstetricia, química, psiquiatría, traumatología, medicina del trabajo, toxicología, generalidades de jurisprudencia, antropología y física.

El perito médico forense debe contar con al menos cinco años de haberse recibido, con ejercicio profesional comprobado; no haber sido nunca sentenciado por delito intencional; tener por lo menos 30 años de edad; ser médico cirujano con título expedido por la Facultad de Medicina de la Universidad de la que haya egresado o de otra afiliada a ella, debidamente registrado ante la Secretaría de Salud, y tener cédula profesional.

El puesto de perito médico forense se obtiene por unanimidad del jurado, que decidirá entre una terna de candidatos.

DERECHOS DEL PERITO MÉDICO FORENSE

1. Contar con un local adecuado para la práctica de los exámenes clínicos mencionados.
2. Contar con un local adecuado para la práctica de los reconocimientos y necrocirugías, con equipo de rayos X para localizar cuerpos extraños y congelador para los cadáveres.
3. Contar con un local adecuado para la secretaria y el archivo.
4. Contar con un equipo de elementos auxiliares, como químicos, anatomopatólogos, peritos en dactiloscopia, balística, fotografía y departamento de psiquiatría.
5. Contar con libre acceso a los hospitales, sanatorios y clínicas. Libertad para la revisión clínica del paciente, el expediente y los exámenes de laboratorio y gabinete.

6. Contar con el apoyo absoluto de las autoridades civiles, militares y policiacas para el mejor cumplimiento de su misión, respetándolas como funcionarias del gobierno.
7. El médico forense sólo podrá ser removido de su puesto por causas justificadas.

PERITAJE MÉDICO–FORENSE

Definición

Se llama peritaje médico–forense al informe escrito, ordenado y razonado que se basa en la opinión de un médico capacitado en la materia, para que se pueda aplicar la justicia con acierto.

Características

Para que el informe médico forense sea de utilidad es indispensable que la persona que lo realiza reúna los siguientes requisitos:

1. Debe conocer la pregunta o preguntas sobre las cuales se va a dictaminar (siempre a petición por escrito de las autoridades competentes).
2. Debe tener preparación en la materia, criterio bien definido, honradez, honorabilidad a toda prueba y calidad moral. Es necesario que observe, valore y medite con atención el problema que tiene que resolver, así como cada uno de los puntos relacionados. Debe ser lo más descriptiva posible y analizar la discusión con bases puramente científicas, ya que de su dictamen médico–forense depende la comprobación de los hechos que justifican la intervención, acertada o no, de los señores representantes de la justicia.

El médico forense no debe dejarse influir por la personalidad, fama o criterio de otro médico de renombre, siempre y cuando realice su trabajo apegado a sus conocimientos científicos, honradez profesional, calidad moral, ética y responsabilidad profesional. Es indispensable que todos los dictámenes médico–forenses estén perfectamente fundamentados para evitar situaciones dudosas o una mala interpretación del peritaje o del médico que lo realiza.

Siempre se debe tener presente que del dictamen médico–forense puede depender el futuro de una persona en el seno de la sociedad y su familia, así como su honor y su vida.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

SECRETO PROFESIONAL

Lo que viera u oyese acerca de la vida de una persona bajo mi atención o fuera de ella y que no debiera ser revelado, lo mantendré en silencio como un sagrado secreto.
Hipócrates

El secreto profesional es una de las materias del derecho penal que han suscitado los comentarios más variados y vehementes de los juristas modernos y de los principales interesados, es decir, los médicos y los abogados. Es raro que un tema tan controvertido en doctrina y jurisprudencia permanezca siempre tan oscuro, a pesar de tantas discusiones y esfuerzos para aclararlo. La culpa es de la jurisprudencia, cuyas incertidumbres y cambios han permitido abusos.

El secreto profesional se define como la obligación moral de los profesionistas de conservar en forma sagrada el conocimiento de un hecho o noticia que si fuera divulgado dañaría la honra y la reputación de una persona.

Resulta claro que hay situaciones particulares en las que los especialistas están obligados por las leyes a revelar un secreto, haciéndolo sin dolo y sin intención de dañar la honra o la reputación de las personas. Por ejemplo, los médicos forenses tienen la obligación de investigar y revelar hechos apoyados en bases científicas, para auxiliar a una mejor aplicación de la justicia. Otras veces los médicos que trabajan en empresas privadas, compañías de seguros o centros hospitalarios de gobierno están obligados a comunicar hechos que ponen en peligro la salud o la integridad de la comunidad. Los médicos particulares que atienden casos de pacientes con enfermedades infectocontagiosas deben comunicarlo a las autoridades sanitarias correspondientes, proporcionando nombre, edad, sexo y domicilio del paciente.

Con excepción de las situaciones mencionadas, la ley castiga al profesionista que revele con dolo el conocimiento de un hecho para obtener provecho del mismo.

El secreto profesional puede ser adquirido por el profesionista en situaciones diversas:

a. Cuando el paciente se lo comunica en forma confidencial.
b. Cuando lo descubre por sí mismo.
c. Cuando el interés de la justicia exige investigar algún hecho en el que se sospeche delito y se divulga para ayudar a la aplicación justa de las leyes.

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

La responsabilidad profesional y la responsabilidad penal están íntimamente ligadas. La primera es causa directa de la segunda. Por lo tanto, en general el profe-

sionista debe conocer, entender, aplicar, razonar y valorar la responsabilidad profesional para no caer en responsabilidad penal.

Definición

La responsabilidad profesional es el conjunto de valores que deben ser observados en el ejercicio de una profesión. Estos valores son la moral, la honradez y el conocimiento científico teórico–práctico de una carrera profesional, anteponiendo la ética profesional en el desempeño de la misma.

Laccassagne la definió, refiriéndose a los médicos: "Es la obligación de los médicos sufrir las consecuencias de ciertas faltas que pueden comportar una doble acción civil y penal". La misma definición se puede aplicar a los licenciados en derecho, cambiando únicamente el término "médicos" por "abogados".

RESPONSABILIDAD PENAL

El que efectúe un acto o incurra en una omisión será responsable de toda lesión o peligro de lesión que se produzca a consecuencia de cualquiera de ellos, mientras no aparezca y se pruebe que el resultado sobrevino en virtud de un acontecimiento diferente a la conducta, siempre que ésta fuera adecuada en cada caso concreto para la consumación típica del delito que se trata.

DELITO

Definición

Según el código penal federal, delito es el acto u omisión que sancionan las leyes penales.

Clasificación

El delito puede ser de dos tipos:

a. **Intencional:** cuando se desean o aceptan las consecuencias del acto u omisión.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

b. De culpa: cuando se ejecuta un acto o se incurre en alguna omisión cuyas consecuencias eran predecibles. Cuando se causa un daño por impericia o falta de aptitud.

Existe preintencionalidad cuando se causa un daño mayor que el que se quiere causar, habiendo dolo directo respecto del daño querido y culpa en relación con el daño causado.

Los delitos se presumen intencionales salvo prueba de lo contrario.

La presunción de que un delito es intencional no se destruye aunque el acusado pruebe algunas de las siguientes circunstancias:

a. Que no se propuso ofender a determinada persona, si tuvo en general intención de causar daño, o si se resolvió a violar la ley, fuera cual fuere el resultado.
b. Que creía que la ley era injusta o moralmente ilícito violarla, que erró sobre la persona o cosa en que quiso cometer el delito.

Cuando alguien comete un delito por error en perjuicio de persona distinta de aquella contra la cual iba dirigida su acción no serán puestas a cargo las circunstancias que derivan la cualidad del ofendido, siendo en cambio valuadas para los efectos de la sanción las circunstancias subjetivas en las que deliberó y ejecutó el delito, así como las cualidades inherentes a la persona contra la que dirigía su acción.

Personas responsables de delito

Son todas aquellas que toman parte en su preparación o ejecución; las que prestan auxilio o cooperación de cualquier especie por concierto previo o por intervención posterior a su ejecución por medio de actos u omisiones que no sean de los expresamente previstos como encubrimientos; las que induzcan directamente a alguien a cometerlo. Si varios individuos toman parte en la realización de un delito determinado y alguno de ellos comete algún delito distinto sin previo acuerdo con los otros, todos serán culpables de la comisión del nuevo delito, salvo que ocurran los siguientes requisitos:

1. Que el nuevo delito no sirva de medio adecuado para cometer el principal.
2. Que aquél no sea consecuencia necesaria natural de éste o de los medios concertados.
3. Que no hayan estado presentes en la ejecución del nuevo delito, o que habiendo estado hubieran hecho esfuerzo de su parte para impedirlo.

Causas que excluyen la incriminación

De acuerdo al Código Penal Federal, el delito se excluye cuando:

I. El hecho se realice sin intervención de la voluntad del agente.

II. Se demuestre la inexistencia de alguno de los elementos que integran la descripción típica del delito de que se trate.

III. Se actúe con el consentimiento del titular del bien jurídico afectado, siempre que se llenen los siguientes requisitos:

- **a.** Que el bien jurídico sea disponible.
- **b.** Que el titular del bien tenga la capacidad jurídica para disponer libremente del mismo.
- **c.** Que el consentimiento sea expreso o tácito y sin que medie algún vicio; o bien, que el hecho se realice en circunstancias tales que permitan fundadamente presumir que, de haberse consultado al titular, éste hubiese otorgado el mismo.

IV. Se repela una agresión real, actual o inminente, y sin derecho, en protección de bienes jurídicos propios o ajenos, siempre que exista necesidad de la defensa y racionalidad de los medios empleados y no medie provocación dolosa suficiente e inmediata por parte del agredido o de la persona a quien se defiende. Se presumirá como defensa legítima, salvo prueba en contrario, el hecho de causar daño a quien por cualquier medio trate de penetrar, sin derecho, al hogar del agente, al de su familia, a sus dependencias, o a los de cualquier persona que tenga la obligación de defender, al sitio donde se encuentren bienes propios o ajenos respecto de los que exista la misma obligación; o bien, lo encuentre en alguno de aquellos lugares en circunstancias tales que revelen la probabilidad de una agresión.

V. Se obre por la necesidad de salvaguardar un bien jurídico propio o ajeno, de un peligro real, actual o inminente, no ocasionado dolosamente por el agente, lesionando otro bien de menor o igual valor que el salvaguardado, siempre que el peligro no sea evitable por otros medios y el agente no tuviere el deber jurídico de afrontarlo.

VI. La acción o la omisión se realicen en cumplimiento de un deber jurídico o en ejercicio de un derecho, siempre que exista necesidad racional del medio empleado para cumplir el deber o ejercer el derecho, y que este último no se realice con el solo propósito de perjudicar a otro.

VII. Al momento de realizar el hecho típico el agente no tenga la capacidad de comprender el carácter ilícito de aquél o de conducirse de acuerdo con esa comprensión, en virtud de padecer trastorno mental o desarrollo intelectual retardado, a no ser que el agente hubiere preordenado su tras-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

torno mental dolosa o culposamente, en cuyo caso responderá por el resultado típico siempre y cuando lo haya previsto o le fuere previsible.

VIII. Se realice la acción o la omisión bajo un error invencible;

a. Sobre alguno de los elementos esenciales que integran el tipo penal.

b. Respecto de la ilicitud de la conducta, ya sea porque el sujeto desconozca la existencia de la ley o el alcance de la misma, o porque crea que está justificada su conducta. Si los errores a que se refieren los incisos anteriores son vencibles, se estará a lo dispuesto por el artículo 66 de este Código.

IX. Atentas las circunstancias que concurren en la realización de una conducta ilícita, no sea racionalmente exigible al agente una conducta diversa a la que realizó, en virtud de no haberse podido determinar a actuar conforme a derecho.

X. El resultado típico se produce por caso fortuito.

Con esto conceptos todos los profesionistas, en particular los médicos y los abogados, pueden tener un panorama amplio y general de lo que se entiende por responsabilidad profesional, así como de su cercana relación con la responsabilidad penal y los delitos.

ÉTICA PROFESIONAL

La palabra ética proviene del latín *éthica* y del griego *ethiké,* término familiar de *ethikós,* ético. Es la parte de la filosofía que trata de la moral.

Ética profesional es el conjunto de conocimientos aplicados con criterio, entendimiento, honradez y justicia en el ejercicio de una profesión.

De acuerdo con lo anterior, se comprende fácilmente lo sencilla y práctica que es la ética profesional. ¡Ojalá fuera así en la realidad! Es vergonzoso ver, oír y ser testigo de la facilidad con que es pisoteada la ética profesional tanto por los médicos como por los abogados (se mencionan éstos porque están íntimamente ligados a la medicina forense).

En cuanto a los médicos, se observa con tristeza que existen colegas que elaboran todas sus prescripciones médicas con base en la obtención de comisiones por la venta de productos que sólo se encuentran en ciertas farmacias con claves determinadas. Otros engañan a sus pacientes acerca de los males que los aquejan, practicando intervenciones quirúrgicas para la curación de supuestos padecimientos con el único fin de obtener ingresos económicos; por ejemplo, pueden realizar una apendicectomía en casos de tifoidea o colitis. También pueden exagerar la gravedad del padecimiento ante los familiares del paciente con el único

propósito de que los admiren como semidioses después de la recuperación del paciente. En otras ocasiones el médico critica en forma destructiva el trabajo de otro colega con el fin de "quedarse" con el paciente, haciendo algún comentario: "¡Cómo es posible que este médico le haya dado tantas medicinas si lo que padece es otra cosa!, pero no se preocupe porque yo lo voy a curar". Estas y otras muchas expresiones son muy comunes en nuestro medio. Algunos médicos extienden certificados con el único propósito de cobrar honorarios sin importarles que el paciente no tenga el padecimiento que se especifica. Otros médicos se dedican en forma descarada a la práctica de abortos criminales, cirugía plástica al margen de la ley, himenoplastias, etc., con el fin de obtener ganancias económicas, lo cual llevan a cabo a la luz del día y con cierto disimulo de las autoridades judiciales. Con frecuencia se sabe de casos de médicos que chantajean a los pacientes que les han conferido algún secreto natural, encargado o profesional. Es vergonzoso saber que muchos médicos aprovechan su jerarquía para saciar su apetito sexual con la falsa promesa, hecha principalmente a personas del sexo femenino, de puestos mejores y bien remunerados. Se sabe también de médicos que cuando tienen algún paciente grave o muy grave y se les habla o se les busca, sea por cobardía (producto de la audacia) o por falta de conocimientos médicos, responden por medio de sus familiares que se encuentran ausentes o en ocupaciones ficticias. En otras ocasiones los médicos niegan su servicio a pacientes que nunca los habían requerido, lo cual es más notorio cuando el paciente está muy grave, poniendo como pretexto que ellos no son los médicos de cabecera del paciente.

Toda esta suciedad en la práctica de la medicina se pretende justificar alegando que el factor económico es la causa de su proceder, cuando en realidad es la falta de ética profesional que nunca han conocido ni aceptado, por no convenir a sus intereses y a su modo de vida.

Con los abogados predomina el mismo panorama que con los médicos, particularmente con los abogados penalistas, que tratan siempre de crear dudas sobre la verdad para beneficio de sus clientes.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

2

Tanatolegislación

INTRODUCCIÓN

Al igual que sucede con todos los acontecimientos de la vida humana, como el nacimiento, la adopción, el matrimonio y el divorcio, la defunción también se acompaña de una amplia legislación en los órdenes civil, penal y de salud. Es evidente que esta copiosa legislación es fundamental para el manejo del último acontecimiento de la vida humana, que es la muerte, por lo que se cuenta con los siguientes elementos para la tanatolegislación *(tanatos,* "muerte"; *legislación,* "creación de leyes").

CÓDIGO CIVIL (FEDERAL Y ESTATAL)

Capítulo IX de las actas de defunción.

Artículo 117. Ninguna inhumación o cremación se hará sin autorización escrita dada por el juez del Registro Civil, quien se asegura suficientemente del fallecimiento con certificado expedido por un médico legalmente autorizado. No se procederá a la inhumación o cremación sino hasta después de que transcurran 24 h del fallecimiento, excepto en los casos en que se ordena otra cosa por la autoridad que corresponda.

Artículo 745, capítulo VIII del Código Civil para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Tiene el mismo contenido que el anterior.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Artículos 118 de la Ley Federal y su similar 746 de la Ley Estatal. Ambos reglamentan la autoridad del encargado del Registro Civil para requerir la declaración y la firma de dos testigos, estableciendo que se prefiere en este caso a los parientes o vecinos.

Artículos 119 de la Ley Federal y 747 de Ley la Estatal. Se refieren a la parte formal, es decir, al contenido del acta de defunción:

I. Nombre, apellido, edad, ocupación, nacionalidad y domicilio del difunto.
II. Estado civil del mismo. Nombre, apellidos y nacionalidad del cónyuge.
III. Los nombres, apellidos, edad, nacionalidad y domicilio de los testigos; y si fueren parientes, el grado en que lo sean.
IV. Los nombres de los padres del difunto si se supiesen.
V. La causa de la muerte y el destino que se dé al cadáver.
VI. Fecha, lugar y hora de la muerte, si se supieren, y todos los informes que se tengan en caso de muerte violenta.
VII. El nombre, el número de cédula profesional y el domicilio del médico que certificó la defunción.

Artículos 120 de la Ley Federal y 748 de la Ley Estatal. Contienen la disposición de que toda persona debe informar al oficial del Registro Civil del fallecimiento de un individuo durante las primeras 24 h después de ocurrido. Esto incluye a los dueños, directores o habitantes del lugar de los hechos.

Artículos 121 de la Ley Federal y 749 de la Ley Estatal. Reglamentan que en caso de no existir la oficina del Registro Civil en algún lugar, se debe obtener la constancia de la autoridad municipal correspondiente, la cual la remitirá a la oficina que corresponda para que se asiente en el acta.

Artículos 122 de la Ley Federal y 750 de la Ley Estatal. Se refieren a la obligación tanto del juez del Registro Civil como del Ministerio Público de estar mutuamente informados en caso de sospecha de muerte violenta. También contiene la obligación de describir todos los elementos que conduzcan a la identificación del cadáver, además de los datos que se adquieran posteriormente.

Artículos 123 y 124 de la Ley Federal y 751 de la Ley Estatal. Contienen la reglamentación en los casos de siniestro, respecto de los elementos y señas que conduzcan a la identificación del cadáver o los desaparecidos.

Artículos 125 de la Ley Federal y 752 de la Ley Estatal. Reglamentan la posibilidad de fallecimiento en buques y aeronaves nacionales, estableciendo la obligación de dar parte a las autoridades del primer puerto al que se llegue.

Artículos 126 Federal y 753 de la Ley Estatal. Contienen la disposición de dar parte al Registro Civil correspondiente en el caso de fallecimiento de una persona en un lugar distinto de su residencia y domicilio.

Artículos 127 de la Ley Federal y 754 de la Ley Estatal. Establecen la obliga-

ción de los jefes de cualquier cuerpo o destacamento militar de dar parte a las autoridades civiles de los fallecimientos en campaña o servicio.

Artículos 128 y 129 de la Ley Federal y 755 de la Ley Estatal. Reglamentan la muerte en prisiones y por causa de ejecución por pena de muerte. No hacen mención de las circunstancias, pero sí de los datos generales del ejecutado.

El Código Civil del estado de Veracruz complementa esta legislación con el artículo 756 (anotación de la referencia de la defunción en las actas de nacimiento y matrimonio anteriores).

Artículo 757 de la Ley Estatal. Se refiere a la necesidad de la autorización del encargado del Registro Civil, que en caso de exhumación y traslado a otro cementerio deberá insertarse en el acta de defunción original.

Artículo 758. Con respecto a la reglamentación civil, dispone que cuando una autoridad ordene la exhumación y de ésta resulte que la causa de muerte fue distinta a la anotada en el acta de defunción, se comunicará esta circunstancia al oficial del Registro Civil que haya levantado el acta, para que proceda en los términos de la parte última del artículo anterior (su inserción en el acta original).

CÓDIGO PENAL (FEDERAL Y ESTATAL)

Título décimo séptimo. Delitos en materia de inhumaciones y exhumaciones, capítulo único (violación de las leyes sobre exhumaciones e inhumaciones).

Artículo 280 del Código Penal Federal. Se impondrá prisión de tres días a dos años o de 30 a 90 días de multa:

I. Al que oculte, destruya o sepulte un cadáver o feto humano sin la orden de la autoridad que deba darla o sin los requisitos que exijan los códigos civiles y la Ley General de Salud (antes Código Sanitario) u otras leyes especiales.

II. Al que oculte, destruya o sin la licencia correspondiente sepulte el cadáver de una persona, siempre que la muerte haya sido a consecuencia de golpes, heridas u otras lesiones, si el reo sabía esta circunstancia. En este caso no se aplicará sanción a los ascendientes o descendientes, cónyuge o hermano del responsable del homicidio.

III. Al que exhume un cadáver sin los requisitos legales o con violación de derechos.

Artículo 281. Se impondrán de uno a cinco años de prisión:

I. Al que viole un túmulo, un sepulcro, una sepultura o un féretro.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

II. Al que profane un cadáver o restos humanos con actos de vilipendio, mutilación, brutalidad o necrofilia. Si los actos de necrofilia consisten en la realización del coito, la pena de prisión será de cuatro a ocho años.

El Código Penal de Veracruz establece en su Título XV delitos en materia de inhumaciones y exhumaciones, en su Capítulo I, Violación de las leyes sobre inhumaciones y exhumaciones, artículo 297, que se impondrán de seis meses a un año de prisión y multa hasta de veinte días de salario a quien, ilegalmente:

I. Sepulte o mande sepultar un cadáver o un feto o parte de ellos.
II. Exhume un cadáver o un feto o parte de ellos.
III. Sustraiga o esparza las cenizas de un cadáver o restos humanos.

En la misma legislación, en el Artículo 298 del Capítulo II, Contra el respeto a los muertos, se señala que se impondrán prisión de uno a cinco años y multa hasta de cuarenta días de salario a quien:

I. Viole un túmulo, sepulcro, sepultura o féretro.
II. Profane un cadáver o restos humanos, con actos de vilipendio, mutilación, brutalidad o necrofilia.
III. Viole o vilipendie el lugar donde repose un cadáver, restos humanos o sus cenizas.

LEY GENERAL DE SALUD

Título Décimo Cuarto, donación, trasplantes y pérdida de la vida. Capítulo I. Disposiciones comunes.

Artículo 314. Para efectos de este título se entiende por:

I. Células germinales, a las células reproductoras masculinas y femeninas capaces de dar origen a un embrión.
I. Bis. Células progenitoras o troncales, aquellas capaces de autorreplicarse y diferenciarse hacia diversos linajes celulares especializados.
II. Cadáver, el cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de la vida.
III. Componentes, a los órganos, los tejidos, las células y sustancias que forman el cuerpo humano, con excepción de los productos.
IV. Componentes sanguíneos, a los elementos de la sangre y demás sustancias que la conforman.

V. Destino final, a la conservación permanente, inhumación, incineración, desintegración e inactivación de órganos, tejidos, células y derivados, productos y cadáveres de seres humanos, incluyendo los de embriones y fetos, en condiciones sanitarias permitidas por esta Ley y demás disposiciones aplicables.

VI. Donador o disponente, al que tácita o expresamente consiente la disposición en vida o para después de su muerte de su cuerpo o de sus órganos, tejidos y células, conforme a lo dispuesto por esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VII. Se deroga.

VIII. Embrión, al producto de la concepción a partir de ésta, y hasta el término de la duodécima semana gestacional.

IX. Feto, al producto de la concepción a partir de la decimotercera semana de edad gestacional hasta la expulsión del seno materno.

X. Órgano, a la entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que mantiene de modo autónomo su estructura, vascularización y capacidad de desarrollar funciones fisiológicas.

XI. Producto, a todo tejido o sustancia extruida, excretada o expelida por el cuerpo humano como resultante de procesos fisiológicos normales. Serán considerados productos, para efectos de este Título, la placenta y los anexos de la piel.

XII. Receptor, a la persona que recibe para su uso terapéutico un órgano, tejido, células o productos.

XIII. Tejido, a la entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñen una misma función.

XIV. Trasplante, a la transferencia de un órgano, tejido o células de una parte del cuerpo a otra, o de un individuo a otro y que se integren al organismo.

XV. Banco de tejidos con fines de trasplante, establecimiento autorizado que tenga como finalidad primordial mantener el depósito temporal de tejidos para su preservación y suministro terapéutico.

XVI. Disponente secundario, alguna de las siguientes personas; el o la cónyuge, el concubinario o la concubina, los descendientes, los ascendientes, los hermanos, el adoptado o el adoptante; conforme a la prelación señalada.

XVII. Disposición, el conjunto de actividades relativas a la obtención, extracción, análisis, conservación, preparación, suministro, utilización y destino final de órganos, tejidos, componentes de tejidos, células, productos y cadáveres de seres humanos, con fines terapéuticos, de docencia o investigación.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

XVIII. Asignación, el proceso mediante el cual el Comité Interno de Trasplantes selecciona los receptores de órganos y tejidos obtenidos de un donador que haya perdido la vida.

XIX. Autotrasplante, trasplante que consiste en obtener un órgano o tejido del propio paciente y volverlo a implantar en él.

XX. Coordinador hospitalario de donación de órganos y tejidos para trasplantes, el médico especialista o general, debidamente capacitado por la Secretaría de Salud, que realiza las funciones de procuración de órganos a que se refiere esta Ley.

XXI. Coordinación institucional, la representación nombrada por cada institución de salud en el país ante la Secretaría de Salud con el fin de atender en el ámbito de su competencia las políticas en salud en materia de donación y trasplantes de órganos, tejidos y células.

XXII. Distribución, al proceso a través del cual se determina el establecimiento de salud donde serán trasplantados los órganos y tejidos, obtenidos de un donador que haya perdido la vida.

XXIII. Implante, al procedimiento terapéutico consistente en la sustitución de una parte del cuerpo por material biológico nativo o procesado, o bien sintético, que podrá quedar o no integrado al organismo y sin que desempeñe alguna función que requiera la persistencia viva de lo sustituido.

XXIV. Institución de salud, a la agrupación de establecimientos de salud bajo una misma estructura de mando y normativa.

XXV. Preservación, a la utilización de agentes químicos y modificación de las condiciones del medioambiente durante la extracción, envase, traslado o trasplante de órganos, tejidos o células, con el propósito de impedir o retrasar su deterioro.

XXVI. Procuración, al proceso y las actividades dirigidas a promover la obtención oportuna de órganos, tejidos y células donados para su trasplante.

XXVII. Trazabilidad, a la capacidad de localizar e identificar los órganos, tejidos y sus componentes, y células, en cualquier momento desde la donación, y en su caso hasta el trasplante o la transfusión.

Artículo 343. Para efectos de este Título, la pérdida de la vida ocurre cuando se presentan la muerte encefálica o el paro cardiaco irreversible.

La muerte encefálica se determina cuando se verifican los siguientes signos:

I. Ausencia completa y permanente de conciencia.

II. Ausencia permanente de respiración espontánea.

III. Ausencia de los reflejos del tallo cerebral, manifestado por arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y ausencia de respuesta a estímulos nociceptivos.

Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.

Del artículo 330 al 342 bis la Ley General de Salud regula lo relativo en materia de transplantes.

Respecto de la autorización por parte de la Secretaría de Salud para todos los establecimientos que realicen actos de disposición de órganos, tejidos y cadáveres en seres humanos.

Capítulo II, artículos 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334 y 335. Regulan y reglamentan los transplantes.

En el capítulo V del Título antes referido de la Ley General de Salud se encuentra lo concerniente a cadáveres.

Artículo 346. Los cadáveres no pueden ser objeto de propiedad y siempre serán tratados con respeto, dignidad y consideración.

Artículo 347. Para los efectos de este Título, los cadáveres se clasifican de la siguiente manera:

I. De personas conocidas.
II. De personas desconocidas.

Los cadáveres no reclamados dentro de las setenta y dos horas posteriores a la pérdida de la vida y aquellos de los que se ignore su identidad serán considerados como de personas desconocidas.

Artículo 348. La inhumación o incineración de cadáveres sólo podrá realizarse con la autorización del oficial del Registro Civil que corresponda, quien exigirá la presentación del certificado de defunción.

Los cadáveres deberán inhumarse, incinerarse o embalsamarse dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes a la muerte, salvo autorización específica de la autoridad sanitaria competente o por disposición del Ministerio Público, o de la autoridad judicial.

La inhumación e incineración de cadáveres sólo podrá realizarse en lugares permitidos por las autoridades sanitarias competentes.

Artículo 349. El depósito y el manejo de cadáveres deberán efectuarse en establecimientos que reúnan las condiciones sanitarias que fije la Secretaría de Salud.

La propia Secretaría determinará las técnicas y procedimientos que deberán aplicarse para la conservación de cadáveres.

Artículo 350. Las autoridades sanitarias competentes ejercerán el control sanitario de las personas que se dediquen a la prestación de servicios funerarios. Asimismo, verificarán que los locales en que se presten los servicios reúnan las condiciones sanitarias exigibles en los términos de los reglamentos correspondientes.

Artículo 350 bis. La Secretaría de Salud determinará el tiempo mínimo que han de permanecer los restos en las fosas. Mientras el plazo señalado no con-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

cluya, sólo podrán efectuarse las exhumaciones que aprueben las autoridades sanitarias y las ordenadas por las judiciales o por el Ministerio Público, previo el cumplimiento de los requisitos sanitarios correspondientes.

Artículo 350 bis 1. La internación y la salida de cadáveres del territorio nacional sólo podrán realizarse mediante autorización de la Secretaría de Salud o por orden de la autoridad judicial o del Ministerio Público.

En el caso del traslado de cadáveres entre entidades federativas se requerirá dar aviso a la autoridad sanitaria competente del lugar en donde se haya expedido el certificado de defunción.

Artículo 350 bis 2. Para la práctica de necropsias en cadáveres de seres humanos se requiere consentimiento del cónyuge, concubinario, concubina, ascendientes, descendientes o de los hermanos, salvo que exista orden por escrito del disponente, o en el caso de la probable comisión de un delito, la orden de la autoridad judicial o el Ministerio Público.

Artículo 350 bis 3. Para la utilización de cadáveres o parte de ellos de personas conocidas, con fines de docencia e investigación, se requiere el consentimiento del disponente.

Tratándose de cadáveres de personas desconocidas, las instituciones educativas podrán obtenerlos del Ministerio Público o de establecimientos de prestación de servicios de atención médica o de asistencia social. Para tales efectos, las instituciones educativas deberán dar aviso a la autoridad sanitaria competente, en los términos de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 350 bis 4. Las instituciones educativas que obtengan cadáveres de personas desconocidas serán depositarias de ellos durante diez días, con objeto de dar oportunidad al cónyuge, concubinario, concubina o familiares para reclamarlos. En este lapso los cadáveres permanecerán en las instituciones y únicamente recibirán el tratamiento para su conservación y el manejo sanitario que señalen las disposiciones respectivas. Una vez concluido el plazo correspondiente sin reclamación las instituciones educativas podrán utilizar el cadáver.

Artículo 350 bis 5. Los cadáveres de personas desconocidas, los no reclamados y los que se hayan destinado para docencia e investigación serán inhumados o incinerados.

Artículo 350 bis 6. Sólo podrá darse destino final a un feto previa expedición del certificado de muerte fetal.

En el caso de que el cadáver del feto no sea reclamado dentro del término que señala el artículo 348 de esta ley, deberá dársele destino final. Salvo aquellos que sean destinados para el apoyo de la docencia e investigación por la autoridad de Salud conforme a esta ley y a las demás disposiciones aplicables, quien procederá directamente o por medio de las instituciones autorizadas que lo soliciten, mismas que deberán cumplir con los requisitos que señalen las disposiciones legales aplicables.

Artículo 350 bis 7. Los establecimientos en los que se realicen actos relacionados con cadáveres de seres humanos deberán presentar el aviso correspondiente a la autoridad sanitaria de la entidad federativa competente en los términos de esta Ley y demás disposiciones generales aplicables, y contarán con un responsable sanitario que también deberá presentar aviso.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

3

Identidad médico–legal

INTRODUCCIÓN

En la práctica médico–forense la identidad médico–legal es uno de los problemas que con mayor frecuencia requieren ser dictaminados, lo cual no implica dificultad alguna cuando se realiza en un individuo vivo o en un cadáver completo, pero se vuelve más complejo cuando se efectúa con restos humanos. Para esta intervención se dispone de una serie de procedimientos médicos que, cuando son bien aprovechados, lo resuelven en forma satisfactoria, aunque en algunos casos, cuando el material de estudio consiste en una pequeña cantidad de huesos humanos cortos, es imposible dar una información detallada y completa.

La identidad es el conjunto de caracteres que permiten individualizar a un sujeto con respecto a los demás. La identificación es el agrupamiento sistemático de los caracteres distintivos de un individuo.

Es necesario que el médico forense y el abogado penalista conozcan los procedimientos disponibles para hacer el dictamen de la identidad de una persona, que puede ser de dos tipos: médico–legal y judicial.

PUTREFACCIÓN DE CADÁVERES

El cadáver de un niño presenta signos de putrefacción más pronto que el del adulto, debido a que su masa corporal es menor y a la mayor delicadeza y jugosidad de sus tejidos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En el recién nacido la putrefacción del intestino se retarda por la ausencia de materia fecal.

La causa de muerte es de gran importancia durante el proceso de putrefacción. En los cadáveres de personas que fallecen por septicemia se lleva a cabo rápidamente (en el transcurso de 12 o 24 h muestran cambios, que en otras circunstancias tardarían hasta 72 h). Esto mismo se observa en los cadáveres de personas cuya muerte se debió a anoxia por sumersión (ahogados), anoxia por sofocación o intoxicación por fósforo, ya que en estos casos la sangre es abundante y se encuentra en estado líquido en los diferentes órganos. También se acelera en los casos de personas fallecidas por traumatismos debidos a accidente de tránsito graves que originan exposición de tejido óseo y herniación de vísceras u órganos.

La putrefacción se retarda en algunos casos de intoxicación accidental, por ejemplo cuando en algún hospital existe la mala costumbre de utilizar frascos de suero vacíos para depositar alcohol (conservando su tapa y etiqueta originales) y posteriormente se administra en forma errónea por venoclisis, lo que causa la muerte del paciente secundaria a intoxicación aguda.

La sangre favorece el proceso de putrefacción de los tejidos, por lo que es más rápido en los órganos con riego sanguíneo abundante, como el tejido celular subcutáneo, la piel, la masa encefálica, el hígado, el bazo, los riñones, los pulmones, los músculos y las asas intestinales. Las fascias y los tendones se conservan durante largo tiempo. Lo mismo sucede con el útero no grávido, cuyas características anatómicas e histológicas permiten que se conserve hasta por el lapso de un mes. En los huesos se retardan los cambios debidos a la putrefacción, ya que se requiere un promedio de 10 años para que se encuentren desecados y desgrasados; posteriormente se tornan frágiles y quebradizos, aunque en ciertas circunstancias especiales se pueden conservar por decenios o hasta por siglos.

Las condiciones externas más importantes que favorecen el proceso de putrefacción del cadáver son la temperatura media constante, la permanencia durante una semana en el agua, un lapso de ocho semanas de enterramiento, el aire caliente y húmedo, y cuando se encuentra en locales con temperaturas altas, en fosas o letrinas. Los lugares arenosos y arcillosos con temperaturas altas favorecen la momificación, ya que permiten la desecación del cadáver.

PARÁMETROS PARA LA IDENTIFICACIÓN MÉDICO–LEGAL

Para efectuar la identificación médico–legal de un individuo es necesario determinar:

1. El sexo.
2. La edad clínica.

3. La talla.
4. Los caracteres profesionales y patológicos.

La identificación realizada por medio de la valoración, interpretando todos y cada uno de estos parámetros, es un auxiliar efectivo de la justicia para el desempeño de sus funciones.

Determinación del sexo

Cuando se trata de una persona viva o de un cadáver completo y reciente esta determinación resulta extremadamente sencilla, sin probabilidad de error; sin embargo, cuando sólo se cuenta con un cadáver completamente putrefacto o carbonizado, o con sólo los huesos, resulta sumamente complicado.

En los casos de cadáveres completamente putrefactos se efectúa una buena inspección de cabeza a pies y se valoran los restos de caracteres sexuales secundarios presentes, es decir, pelo en las áreas del bigote y la barba, desarrollo de glándulas mamarias y distribución del vello pubiano (en la mujer, en forma de triángulo de base superior y vértice inferior; en el hombre, romboidal que puede prolongarse por la línea innominada hasta el ombligo, el mango del esternón y la cara anterior del tercio superior del tórax, según la idiosincrasia del individuo). La disposición pélvica del tejido celular subcutáneo no se puede considerar como dato para la identificación, porque pierde su morfología normal. En algunos casos el cadáver muestra pérdida parcial o total de los órganos sexuales debido a la putrefacción, así como mutilaciones diversas por circunstancias ambientales específicas del lugar donde se encuentre; por ejemplo, en la superficie de la tierra puede estar expuesto a aves de rapiña, animales carnívoros, etc.; los sumergidos en agua, a animales marinos, como peces, jaibas, cangrejos, etc.; los que fueron inhumados, a la acción de larvas y moscas.

Al inspeccionar los cadáveres en estado de franca putrefacción puede ser posible observar restos de los cuerpos cavernosos y los testículos en el hombre o restos de los labios mayores y del orificio vaginal en la mujer.

En los casos de cadáveres en estado avanzado de putrefacción o carbonizados, en los que sea absolutamente imposible identificar tejidos blandos al efectuar el examen externo, es necesario realizar el examen interno para poder identificar el sexo.

El útero es un órgano muy resistente a las agresiones externas, debido a su constitución, sus estructuras anatómica e histológica y su localización en la pelvis, que lo protege. En algunos casos de cadáveres carbonizados el útero puede ser de menor tamaño, pero conservar sus características anatómicas e histológicas. En otros casos puede tratarse de un cadáver sin útero, siendo necesario recurrir al estudio de los huesos para hacer la identificación.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Anteriormente se utilizaban criterios no válidos para la identificación del sexo, como las características anatómicas de diferentes regiones del cuerpo, que en realidad no aportan datos precisos útiles para el dictamen:

1. El cráneo de la mujer es más pequeño y frágil, y las inserciones musculares son menos marcadas.
2. El esternón de la mujer es más pequeño y frágil.
3. La parte superior de la caja torácica es más ancha y su consistencia más frágil en la mujer (probablemente se basaban únicamente en la forma artística del tórax, sin tomar en cuenta que sus características anatómicas son iguales en ambos sexos).
4. La diáfisis femoral es de menor tamaño y las epífisis menos voluminosas en la mujer.

En la actualidad el médico forense está obligado a dictaminar el sexo con base en conocimientos científicos y no en suposiciones.

La valoración de la pelvis proporciona datos suficientes para dictaminar en forma precisa el sexo de la persona. Sus paredes ventral y laterales están formadas por los dos huesos coxales y su pared dorsal por el sacro y el coxis. La pelvis femenina presenta las siguientes características anatómicas, en comparación con la pelvis masculina:

1. Diámetros transversales: son de mayor longitud que los demás (en la pelvis masculina esta diferencia es muy discreta).
2. Pelvis mayor: es más ancha y abierta.
3. Fosas iliacas: son más anchas, pero menos cóncavas.
4. Pelvis menor: es más ancha en sentido transversal, y la concavidad de su pared posterior es menos ancha y elevada.
5. Cavidades cotiloideas: su separación es mayor.
6. Agujero obturador: es triangular (en el hombre es de forma más o menos oval).

Cuando no se encuentran restos de tejidos blandos o de útero en el cadáver putrefacto o carbonizado se puede dictaminar el sexo sin ningún problema si se cuenta con la pelvis.

Determinación de la edad clínica

Apariencia exterior

Es útil para calcular de manera aproximada la edad de una persona viva o del cadáver completo y reciente de un individuo, y para diferenciar con facilidad si se

trata de un niño, un adulto o un anciano (aunque en realidad éste no es el objetivo del dictamen). La simple inspección no proporciona datos contundentes para dictaminar la edad clínica con precisión.

En diversas épocas la medicina forense consideró que un buen examen del aspecto externo del individuo era fundamental para dictaminar la edad clínica, tomando en cuenta la talla y el peso como los datos más importantes para esta determinación (tanto en niños como en adultos). También valoraba la calvicie en el adulto y la presencia de arrugas transversales en la frente, el cuello y el dorso de la mano (sin considerar que existen cuadros patológicos que pueden simular estos signos). El arco senil o gerontoxon es un signo de vejez que por lo regular se presenta después de los 60 años de edad; consiste en un anillo blanco azuloso que se observa alrededor de la córnea.

Signos óseos y dentarios

Las modificaciones de los huesos con la edad, el número de núcleos de osificación, la soldadura de las epífisis de los huesos y la aparición de las piezas dentarias son valiosos auxiliares para conocer la edad clínica desde el feto hasta el anciano. La exploración exterior junto con estos signos ayuda a estimarla de manera más exacta, siempre y cuando el crecimiento y el desarrollo de los huesos y dientes en vida hayan ocurrido dentro de la normalidad (pueden adelantarse o retrasarse en enfermedades como el hipotiroidismo, el hipogonadismo, el hipopituitarismo, los padecimientos crónicos, el síndrome adrenogenital, la pubertad precoz y la desnutrición).

La aparición de los núcleos de osificación y su número, la calcificación completa de los huesos y la soldadura de las epífisis y de los huesos del cráneo se presentan a una edad cronológica constante en el ser humano, aunque con discretas variaciones relacionadas con la raza y el sexo, es decir, la maduración ósea es más temprana en la raza negra que en la caucásica, y el desarrollo esquelético de las niñas precede al de los varones desde el nacimiento hasta los dos años antes de la pubertad.

Núcleos de osificación

El número y la localización de los centros de osificación en los diferentes huesos son los siguientes:

Frontal

1. Arcos orbitarios.
2. Espina nasal.
3. Apófisis orbitaria externa.
4. Fosa troclear.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Aparecen entre el segundo y el tercer meses de vida intrauterina. La osificación se completa a los cuatro años de edad.

Etmoides

1. Tubérculo de las masas laterales.
2. Parte media.

Aparecen en el cuarto mes de vida intrauterina. La osificación se completa entre los cinco y los seis años de edad.

Esfenoides

1. Parte anterior del cuerpo.
2. Ala menor.
3. Ala mayor.
4. Porción interna de la apófisis pterigoides.
5. Parte posterior del cuerpo.
6. Porción lateral.
7. Conchas de Berthy.

Aparecen durante los cuatro primeros meses de vida intrauterina. La osificación se completa entre los cinco y los seis años de edad.

Occipital

1. Apófisis basilar.
2 y 3. En ambos cóndilos.
4 y 5. En la porción escamosa.

La reunión en su parte basilar se realiza entre los 25 y los 30 años de edad. Los núcleos de osificación aparecen en el tercer mes de vida intrauterina. La osificación se completa entre los cuatro y los siete años de edad.

Parietal

Presenta un núcleo de osificación en la eminencia. Aparece al mes y medio de vida uterina.

Temporal

1. Porción escamosa.
2. Peñasco y apófisis mastoides.
3. Cuerda del tímpano.

Aparecen entre el tercero y el quinto meses de vida intrauterina. La osificación se completa entre los 5 y los 14 años de edad.

Maxilar superior

1. Pieza malar.
2. Región orbitonasal.
3. Región nasal.
4. Región palatina.
5. Región incisiva.
6. Región bovediana.

Aparecen en el tercer mes de vida intrauterina. La osificación se completa a los siete meses de edad. La evolución de los alveolos termina entre los 15 y los 17 años de edad.

Malar

1. Región cigomática.
2. Región orbitaria.

Aparecen en el tercer mes de vida intrauterina. Su osificación termina en el quinto mes de vida intrauterina.

Atlas

1. Lado derecho del arco posterior.
2. Lado izquierdo del arco posterior.
3. Arco anterior.

Aparecen en el tercer mes de vida intrauterina. Su osificación se completa entre los cinco y los seis años de edad.

Ultimas vértebras cervicales, vértebras torácicas y lumbares

Cada una presenta ocho puntos de osificación.

1. Cuerpo vertebral.
2 y 3. Lámina vertebral.
4. Extremidad de la apófisis espinosa.
5 y 6. Extremidad de la apófisis transversa.
7. Parte superior del cuerpo vertebral.
8. Parte inferior del cuerpo vertebral.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Aparecen en el tercer mes de vida intrauterina. Su osificación se completa entre los 20 y los 25 años de edad.

Costillas

Cada una tiene tres puntos de osificación.

1. Diáfisis.
2. Cabeza.
3. Tuberosidad.

Aparecen en el primer mes de vida intrauterina. La osificación se completa entre los 16 y los 25 años de edad.

Clavícula

1. Diáfisis.
2. Centro de la faceta del esternón.

Aparecen en el primer mes de vida intrauterina. Su osificación se completa entre los 20 y los 25 años de edad.

Húmero

El punto de osificación de Beclard se observa desde el nacimiento.

Carpo

1. Trapezoide.
2. Trapecio.
3. Hueso grande.
4. Hueso ganchoso.
5. Piramidal.
6. Semilunar.
7. Escafoides.
8. Epífisis radial.
9. Epífisis cubital.

Estos núcleos aparecen entre el primero y el tercer meses de vida intrauterina. La edad en la que se observa la osificación completa es variable: en el trapezoide a los cinco años, nueve meses; en el trapecio a los cinco años, siete meses; en el hueso grande a los dos meses de vida intrauterina; en el hueso ganchoso a los tres meses de vida intrauterina; en el piramidal a los dos años, seis meses; en el semi-

lunar a los tres años, seis meses; en el escafoides a los cinco años, seis meses; en la epífisis radial al año, un mes; en la epífisis cubital a los seis años, diez meses.

Cambios en el anciano

Mandíbula

Presenta características típicas, como la desaparición de los alveolos secundaria a pérdida de los dientes.

En el adulto el agujero mentoniano se encuentra a la misma distancia de los bordes superior e inferior; en los ancianos se aproxima más al borde superior porque el borde alveolar se desgasta, dando la impresión de un cambio de forma.

En el niño el ángulo que forman la rama ascendente y el cuerpo del maxilar es muy abierto. En el adulto es casi recto, y en el anciano se vuelve a abrir hasta formar un ángulo de entre 130 y 140°.

Cartílagos

Se observa osificación completa de los cartílagos laríngeos, traqueales y costales.

Dentición

Hay dos tipos de dentición: temporal y definitiva. Sus características varían según la raza y el sexo; algunos padecimientos pueden alterarla.

La dentición normal aparece durante los primeros meses de vida en los niños sanos y prosigue en etapas definidas hasta la edad adulta. Por lo general los dientes del mismo tipo aparecen de dos en dos, primero los de la mandíbula inferior y posteriormente los de la superior. Los incisivos medios preceden a los laterales y éstos a los premolares anteriores, posteriormente salen los premolares posteriores, los caninos, los molares y los grandes molares.

La coloración de los dientes varía con la edad del individuo; en la madurez y la ancianidad los dientes adquieren matices oscuros y amarillentos.

Con el estudio de las piezas dentarias es posible determinar la raza, el sexo, la talla y la profesión.

Edad de erupción de los dientes temporales

- Incisivos centrales inferiores: 6 a 8 meses.
- Incisivos centrales superiores: 7 a 10 meses.
- Incisivos laterales inferiores: 8 a 16 meses.
- Laterales superiores: 10 a 18 meses.
- Primeros molares inferiores: 22 a 24 meses.
- Primeros molares superiores: 24 a 26 meses.
- Segundos molares inferiores: 32 a 36 meses.
- Segundos molares superiores: 32 a 36 meses.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Caninos superiores: 30 a 34 meses.
- Caninos inferiores: 28 a 30 meses.

Edad de erupción de los dientes definitivos

- Cuatro primeros molares: 5 a 7 años.
- Incisivos medios: 6 a 8 años.
- Incisivos laterales: 8 a 9 años.
- Cuatro caninos: 10 a 12 años.
- Cuatro segundos premolares: 11 a 12 años.
- Cuatro segundos molares: 12 a 13 años.
- Cuatro terceros molares o muelas del juicio: 19 a 30 años o más.

La edad de erupción es muy variable. Cuando se localiza el maxilar en su lugar habitual según la línea axial de los demás dientes o algo hacia adentro y tiene lugar suficiente para desarrollarse se puede esperar que salga a los 20 años de edad; si se encuentra por fuera de esta línea y tiene poco espacio se puede presumir que la erupción será después de los 30 años de edad (en muchas ocasiones es necesario incidir el alveolo para ayudar a que salga).

Determinación de la edad ósea radiológica

Es un excelente método de gabinete que, junto con los datos proporcionados por la apariencia física, los signos óseos y dentarios, puede auxiliar a dictaminar de manera más precisa la edad clínica del individuo.

Determinación de la talla

Esqueleto

En un sujeto vivo o en un cadáver completo y reciente no implica problema en lo absoluto. La dificultad se presenta cuando esta determinación se efectúa en un cadáver en franca putrefacción con el esqueleto desarticulado en forma parcial o total, o cuando se cuenta únicamente con los huesos.

a. **Cadáver parcialmente desarticulado:** en este caso es necesario colocar los huesos en su lugar de origen, medir la longitud desde la cabeza hasta el calcáneo y aumentarle dos centímetros (tomando en cuenta el espesor del tejido celular graso depositado en el talón).
b. **Cadáver totalmente desarticulado:** se debe considerar que la putrefacción destruye los ligamentos, los tendones y las cápsulas articulares, por lo

que los huesos pierden sus relaciones normales; por consiguiente, es necesario considerar un margen de error de 3 cm cuando se acoplan nuevamente para medir la talla.

Huesos fetales

A simple vista pueden distinguirse de los huesos pertenecientes a animales, ya que en estos últimos se observa la diáfisis soldada con las epífisis (lo cual nunca sucede en los huesos fetales). Histológicamente los huesos humanos se pueden identificar por la presencia de tejido en formación y los canales de Havers anchos y escasos; en los huesos animales el tejido es compacto y existen numerosos canales de Havers.

Si se tiene la fortuna de contar con un hueso largo —húmero, fémur, cúbito, radio, tibia o peroné— se medirá la longitud del fémur (como ejemplo) y se multiplicará por la constante 5.6, dando un resultado de 28 cm, que corresponden a la talla del feto; si se multiplica por la constante 5.6 el resultado dará 156 días de vida intrauterina.

Huesos de personas adultas

En condiciones normales la talla del individuo no se modifica a partir de los 21 años de edad aproximadamente.

Cuando se presenta el problema de dictaminar la talla de un individuo contando exclusivamente con algún hueso largo, se mide su longitud y se multiplica por su respectiva constante. Si se tiene la fortuna de poseer varios huesos largos se puede identificar si corresponden a un mismo esqueleto y se multiplican por sus respectivas constantes; así, se procede a la suma y se divide entre 2 para sacar la media que corresponde a la talla aproximada. En caso de contar con un solo hueso se procederá a medir y a multiplicar por su respectiva constante, la que dará la talla con un margen de error en centímetros, que a continuación veremos.

Las constantes de L. Thoinot, basadas en las tablas de Manouvrier y Rollet, presentan un margen de error de 15 a 25 cm en la talla del individuo. Fueron elaboradas en Europa hace cerca de 90 años (cuadro 3–1).

Cuadro 3–1. Constantes de L. Thoinot para calcular la talla de un individuo

	Hombres	Mujeres
Húmero	5.06	5.22
Radio	6.86	7.16
Cúbito	6.41	6.66
Fémur	3.66	3.71
Tibia	4.33	4.61
Peroné	4.58	4.61

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 3–2. Constantes del autor para calcular la talla de un individuo

	Hombres	Mujeres
Húmero	5.5	5.6
Radio	6.5	7.7
Cúbito	6.3	6.3
Fémur	3.7	3.7
Tibia	4.7	4.7
Peroné	4.9	4.9

Las constantes obtenidas por el autor con base en la observación de más de 1 300 cadáveres adultos, total y parcialmente desarticulados, presentan un margen de error de 2 a 4 cm (cuadro 3–2).

Existen diferencias en las constantes de L. Thoinot y las del autor. Se debe tener en cuenta que las primeras fueron elaboradas en europeos, particularmente franceses y españoles, y las segundas en mexicanos. Las constantes elaboradas por el autor son prácticamente las mismas para hombres y mujeres, lo cual se debe al tipo de alimentación bien balanceada en calidad y cantidad, y a que en la actualidad la mujer practica los mismos deportes y se dedica a los mismos trabajos, oficios y profesiones que el hombre, lo cual no sucedía antiguamente.

Piezas dentales

Desarrollo embriológico

Alrededor de la sexta semana de vida intrauterina se desarrolla la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad bucal, formándose una estructura en forma de "C" a lo largo de los maxilares superior e inferior que corresponde a la lámina dental. Ulteriormente esta lámina origina varios bloques (10 para cada maxilar), que forman los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. Poco después la superficie profunda de los brotes se invagina (periodo de caperuza). La caperuza consta de las siguientes capas: externa o epitelio dental externo, interna o epitelio dental interno, centro de tejido laxo o retículo dental interno, y un centro de tejido laxo o retículo estrellado. El mesénquima, situado en la indentación, origina la papila dental. A medida que la caperuza dental crece y que la escotadura se profundiza el diente adopta un aspecto de campana (periodo de campana). Las células mesenquimatosas de la papila adyacente a la capa dental interna se diferencian en odontoblastos, que más tarde producirán la dentina. Debido al engrosamiento de la capa de dentina los odontoblastos retroceden hacia la papila dental dejando una fina prolongación citoplásmica, llamada proceso dental, en la parte de atrás de la dentina. La capa de odontoblastos persiste durante toda la vida del diente y constantemente está produciendo predentina, que poste-

riormente se transformará en dentina. Las células restantes de la papila dental forman la pulpa del diente. Al mismo tiempo, las células del epitelio dental externo se diferencian en ameloblastos (formadores de esmalte), que producen largos prismas de esmalte que se depositan en la dentina. La capa de contacto entre el esmalte y la dentina se denomina unión del esmalte y la dentina. Al principio el esmalte se deposita en el ápice del diente, desde donde se extiende gradualmente hasta el cuello del mismo. Al engrosarse los ameloblastos retroceden hacia el retículo estrellado, donde sufren regresión y dejan temporalmente una membrana delgada (cutícula dental) sobre la superficie del esmalte, la cual se forma principalmente durante el tercer mes del desarrollo intrauterino. Después de la erupción del diente, que ocurrirá más adelante, esta membrana se desprende gradualmente. La formación de la raíz del diente comienza cuando las capas epiteliales dentales penetran en el mesénquima subyacente y forman la vaina radicular epitelial. La célula de la papila dental deposita una capa de dentina que se continúa con la corona del diente. A medida que se deposita una mayor cantidad de dentina la cavidad de la pulpa se estrecha y se forma un conducto por el que pasan los vasos sanguíneos y los nervios del diente. Las células mesenquimatosas situadas por fuera del diente y que están en contacto con la dentina de la raíz se diferencian en cementoblastos. Estas células producen una delgada capa de hueso especializado, el cemento. Por fuera de la capa de cemento el mesénquima origina el ligamento periodontal, que mantiene en una posición firme a la pieza dentaria y que simultáneamente actúa como amortiguador. Al alargarse la raíz posteriormente la corona es empujada poco a poco a través de los tejidos suprayacentes hasta llegar a la cavidad bucal. Los dientes temporarios, deciduos o de leche hacen erupción entre los seis meses y el año de edad.

Los esbozos de los dientes permanentes se sitúan en la cara lingual de los dientes temporarios, y se forman durante el tercer mes de vida intrauterina. Estos esbozos permanecen inactivos hasta el sexto año de vida aproximadamente, época en la que empiezan a crecer, empujando a los dientes de leche y contribuyendo a su caída. A medida que se desarrollan los dientes permanentes los osteoclastos reabsorben la raíz correspondiente del diente deciduo. En ocasiones los dos incisivos centrales inferiores se observan ya erupcionados en el recién nacido, presentando con frecuencia una formación anormal, es decir, con esmalte escaso y carentes de raíz. Aunque las anomalías dentarias son principalmente de carácter hereditario, también se han descrito factores etiológicos ambientales, por ejemplo, rubéola, sífilis y radiaciones. Los dientes se desarrollan a partir de componentes ectodérmico y mesodérmico. El esmalte, la capa superficial blanca del diente, es formado por los ameloblastos y se dispone sobre una gruesa capa de dentina producida por los odontoblastos, derivados del mesénquima. El cemento es producido por los cementoblastos, también derivados mesenquimatosos que se encuentran en la raíz dentaria.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Constantes dentarias

Al efectuar una revisión bibliográfica exhaustiva con respecto a la antropología física y la medicina forense no se pudo obtener una constante que fuera útil para determinar la estatura del ser humano por medio de las piezas dentarias (incisivos centrales y laterales, caninos superiores e inferiores) en los casos de cadáveres parcialmente carbonizados, triturados o machacados. Con base en lo anterior, se efectuó un estudio en cadáveres recibidos en el Instituto de Medicina Forense, en el que no se consideró la causa de muerte. No se incluyeron los cadáveres de niños de uno a cinco años (ya que la primera dentición es temporal) ni los de personas carentes de piezas dentarias o con prótesis, fracturas o caries dental. Cabe mencionar que los dientes son resistentes a temperaturas de hasta 800 °C, debido a su ubicación en la cavidad oral y a sus características histológicas, mientras que los demás huesos del cuerpo humano son destruidos por el fuego. En el estudio realizado se midieron los cadáveres desde el occipucio (parte media superior de la cabeza) hasta el talón, así como la longitud, la anchura y el grosor de cada una de las piezas dentales. Como resultado se obtuvieron dos constantes, una de 9, para las piezas dentarias con una longitud mayor o igual a 9 mm, y otra de 10, para las menores de 9 mm.

Material

1. Cadáveres.
2. Regla de Vernier.
3. Flexómetro (cinta métrica metálica de 3 m).
4. Papel cuadriculado y prácticas clínicas del autor y sus colaboradores para la obtención de las medidas más exactas posibles para el trabajo a desarrollar.

Método

La investigación se efectuó en cadáveres de personas mayores de 14 años de edad que llegaron al Instituto de Medicina Forense por orden judicial y los del Hospital Regional de Veracruz no reclamados por sus familiares. Se seleccionaron los que presentaban piezas dentarias íntegras (incisivos centrales, laterales y caninos) tanto en el maxilar superior como en el inferior. Los premolares y los grandes molares no se tomaron en cuenta para este estudio, ya que son piezas que regularmente presentan caries o curaciones dentarias. Se utilizó la regla de Vernier para medir la longitud de los dientes mencionados desde el cuello quirúrgico hasta la región cortante del diente o incisal y la parte media de las piezas dentales (mesiodistal), así como el grosor del diente en su tercio medio (bucolingual). Todas estas medidas se anotaron en milímetros en hojas de papel cuadriculado previamente elaboradas. Se observó que tanto la longitud como la anchura de los dientes del

maxilar superior son mayores que las del inferior, con una diferencia de 1 a 1.5 mm. Con el objeto de realizar una investigación ulterior que ayudara a determinar diferencias adicionales, se anotaron también datos como el sexo y la nacionalidad (en los casos en que fue posible). Con el fin de calcular la constante dentaria, se hicieron las operaciones aritméticas necesarias con las medidas de los dientes obtenidas (longitud, anchura y grosor), relacionándolas con la longitud del cadáver.

Resultados

Se obtuvieron dos constantes (no sólo una como originalmente se había planteado). La primera tuvo un valor de 10 para los dientes con una longitud menor de 9 mm, y la segunda con un valor de 9 para aquellos con una longitud mayor o igual a 9 mm.

Discusión

Se elaboró un proyecto de investigación con base en las inquietudes del autor acerca de la posibilidad de encontrar una constante dentaria para determinar la estatura de seres humanos con carbonización parcial.

Las altas temperaturas producen carbonización parcial de los huesos y los músculos, carbonización casi total de los tejidos blandos, fracturas y evaporación del agua contenida en los tejidos y órganos, principalmente el cerebro y los pulmones. La ubicación de las piezas dentarias en el interior de la boca permite que resistan temperaturas hasta de 800 °C, que únicamente producen un discreto cambio de coloración en las mismas.

Para realizar esta investigación se seleccionaron los incisivos centrales, los incisivos laterales y los caninos de los maxilares superior e inferior.

La estatura de un ser humano parcialmente carbonizado o totalmente desarticulado por efectos de la putrefacción se determina con la ayuda de algunas constantes calculadas en 1840 por Quetelet y Manouvrier de manera independiente en Europa, con base en las medidas de los huesos largos (cúbito, radio, húmero, fémur, tibia y peroné), que fueron modificadas por el autor de este libro en un estudio efectuado con radiografías de pacientes durante un periodo de cinco años en la Benemérita Cruz Roja de la ciudad de Veracruz, por el año 1989, época en que él trabajaba en la mencionada institución. Actualmente estas constantes se utilizan también en México y en muchos países de Centroamérica y Sudamérica. Sin embargo, seguía latente el problema de calcular la talla de los seres humanos cuando se contaba únicamente con cadáveres carbonizados parcialmente o desarticulados por efectos de la putrefacción, con huesos aislados o piezas dentales. El autor realizó una revisión bibliográfica exhaustiva relacionada con la odontología forense y la antropología física, sin encontrar información relacionada con el objeto de su investigación. Se seleccionaron los cadáveres de personas de ambos sexos, mayores de 14 años edad, con dentadura completa sin fracturas, caries,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

coronas metálicas o prótesis (no se incluyeron cadáveres con ausencia total de piezas dentarias).

Esta investigación se inició en 1990 y finalizó en 1993. Se obtuvo un total de 204 muestras de población.

Técnica para la obtención de la estatura

Se multiplica la longitud del diente y la anchura del mismo por sus respectivas constantes, según las medidas de las piezas dentarias, y se le suma el grosor de las piezas dentarias. De esta manera se obtiene la estatura del individuo.

Se encontró un margen de error humano de 5%, porque varias personas tomaron las medidas con la regla de Vernier.

Conclusiones

En la técnica para calcular la talla de un individuo utilizando las constantes dentarias obtenidas en este estudio se siguen los siguientes pasos:

1. Corroborar que los dientes pertenecen a un ser humano, de acuerdo con sus características anatómicas.
2. Efectuar las medidas de las piezas dentales mencionadas en milímetros, con la mayor precisión posible.
3. Utilizar la constante 10 para dientes menores de 9 mm de longitud.
4. Utilizar la constante 9 para dientes mayores o iguales a 9 mm de longitud
5. Aumentar de 1.5 a 2 mm a la medida de los dientes del maxilar inferior.
6. Se debe considerar un margen de error humano no mayor de 5%.

Determinación de caracteres profesionales y patológicos

Cada individuo tiene características propias, como cicatrices, tatuajes, vicios de conformación, producciones patológicas y particularidades en las piezas dentales, las cuales pueden ser originadas por lesiones o enfermedades, o estar relacionadas con la profesión del individuo.

Cicatrices

a. **Lineales:** producidas por instrumentos cortantes o intervenciones quirúrgicas.
b. **Irregulares:** secundarias a contusiones.
c. **Circulares:** por proyectiles de armas de fuego (excepto cuando sólo originan heridas tangenciales o rozaduras en la piel).
d. **Irregulares:** por heridas y depresiones en casos de quemaduras.

Desde el punto de vista médico–forense, lo importante es dictaminar, de acuerdo con su coloración, si se trata de una cicatriz reciente (rojiza) o antigua (blanco nacarado), y según su forma, el tipo de agente vulnerante que probablemente la produjo.

Tatuajes

A fines del siglo pasado e inicios del presente los tatuajes se pusieron de moda en la gente del pueblo con escasa cultura, primordialmente entre presidiarios, marinos, soldados, prostitutas y algunas personas cultas. El tipo de tatuaje se relacionaba directamente con la profesión u oficio del individuo; para hacerlos se utilizaban agujas diversas, desde la más común hasta un conjunto de 5 a 10 agujas finas montadas en un mango de madera o pasta, así como colorantes de carbón vegetal molido y diluido en agua, cenizas, tinta azul de China, azul de Prusia, añil para lavanderas, etc.

Entre las sustancias utilizadas para hacer tatuajes que más resisten el paso del tiempo se encuentra la tinta china. Los tatuajes realizados con carbón vegetal, cenizas, añil o tinta azul pueden disminuir su color o incluso perder una parte.

Por lo general los tatuajes se relacionan con el trabajo desempeñado por las personas que los utilizan. En los marinos se encuentran la típica ancla con o sin iniciales, así como barcos, sirenas, veleros, etc.; en los militares dos fusiles cruzados, espadachines, escudos guerreros, etc.; en los presidiarios las letras mayúsculas de las iniciales de su nombre, mujeres desnudas, etc.; en las prostitutas,las iniciales de los nombres de varones.

En orden de frecuencia de mayor a menor, las distintas regiones del cuerpo humano en las que se localizan los tatuajes son la cara anteroexterna del brazo y el antebrazo, el dorso de la mano, la cara anterior del tórax, la cara anterior y lateral del muslo, la cara anterolateral de la pierna, la porción dorsal del pene, las regiones glúteas y la cara posterior del tórax.

En la actualidad los presidiarios, los marinos, los soldados y un escaso número de prostitutas continúan practicándose tatuajes, que sirven al médico forense como señas particulares de individuos no identificados.

Vicios de conformación patológica

Este grupo de características del individuo pueden ser congénitas o adquiridas, por ejemplo labio leporino, nevos, verrugas, quistes voluminosos, hernias, varices, complejo de pierna, afecciones cutáneas, etc.

Características dentarias

Para efectuar la identificación del individuo también es importante un buen estudio de las piezas dentarias, mediante la observación y correcta descripción de las

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mismas. Se debe señalar el número de piezas dentarias tanto en el maxilar superior como en el inferior, así como su estado de conservación e higiene, la presencia de caries dentales (cuando no han sido curadas), orificios, incrustaciones de piedras preciosas, empastamientos, piezas dentarias removibles o fijas y placas dentarias completas superiores e inferiores (si tienen marcas, iniciales o el nombre del dentista que las elaboró).

El autor tuvo la oportunidad de poner en práctica los medios mencionados al realizar una inhumación para la identificación de un ciudadano estadounidense. Entre sus características dentarias presentaba placas postizas (localizadas en los incisivos laterales superiores con un brillante en cada uno de ellos) que tenían grabadas las iniciales de su dentista y su dirección.

Características relacionadas con la profesión

También proporcionan datos para la identificación. Pueden ser:

a. Temporales: consisten en la presencia de manchas en las uñas de acuerdo con el oficio del individuo (ebanistas, herreros, talabarteros, zapateros, carboneros y mecánicos).
b. Permanentes: alteraciones patológicas secundarias al ejercicio profesional.

4

Identificación judicial

DEFINICIÓN

Se entiende por identificación el procedimiento mediante el cual se reconocen y agrupan sistemáticamente los caracteres distintivos de un sujeto.

MÉTODOS

Método antropométrico de Alfonso Bertillón

Está basado en los siguientes parámetros: medida de algunas partes del cuerpo humano, retrato hablado, señas particulares del sujeto y fotografías de frente y de perfil sin retoque.

Este sistema se puso en práctica durante algún tiempo en Francia y en muchos países de Europa y América. En México fue descartado, debido a que se le encontraron grandes errores (cada vez más notorios en la época en que se utilizó) y porque la ejecución de procedimientos de cirugía plástica puede alterar completamente la fisionomía de un individuo. En 1920 este método fue sustituido por el que se menciona en seguida.

Sistema dactiloscópico de Juan Vusebich

Es absolutamente preciso e invariable, ya que las huellas digitales son inmutables a partir del momento en que la piel está completamente desarrollada. Cuando al-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

guna persona intenta alterar sus características con quemaduras de segundo o tercer grados en los pulpejos de los dedos vuelven a aparecer huellas idénticas a las que se tenían antes de la lesión una vez desprendido el tejido necrosado (lo mismo sucede en las quemaduras producidas por fricción). Más aún, cuando se logra obtener la piel de los pulpejos de los dedos de cadáveres en proceso de putrefacción se pueden producir moldes de yeso de las huellas digitales.

La palabra *dactiloscopia* viene del griego *dakte,* "dedo", y *skope,* "examen", y es el estudio de las líneas o dibujos de la piel (pulpejos de los dedos). Su nombre fue propuesto por Francisco Latzima.

Nomenclatura

En el sistema de Vusebich existen cuatro grupos:

a. Arco.
b. Presilla externa.
c. Presilla interna.
d. Verticilio.

Al arco se le designa la letra A, a la presilla interna la letra I, a la presilla externa la E y al verticilio la letra V. A los dedos pulgares se les designa con la misma letra de la siguiente manera:

1. Dedo pulgar con arco, letra A.
2. Dedo pulgar con presilla interna, letra I.
3. Dedo pulgar con presilla externa, letra E.
4. Dedo pulgar con verticilio, la letra V.

Se considera que el dedo pulgar es fundamental, por lo que en la ficha dactiloscópica se asientan exclusivamente las figuras que le corresponden; los demás dedos (índice, medio, anular, meñique) se representan por medio de números:

1 = arco.
2 = presilla externa.
3 = presilla interna.
4 = verticilio.

Si existe un dedo amputado, en el caso del pulgar se designa con la letra C y en el caso de los otros dedos con un número diferente mayor de cuatro.

En caso de existir una herida en alguno de los pulpejos el dedo afectado se designa con la letra X. Las abreviaturas de sindactilia y polidactilia son sind. y po-

lid., respectivamente. Cuando están amputados todos los dedos de la mano se antepone la abreviatura amp.

A la mano derecha se le asigna la palabra "serie" y a la izquierda, "sección". A los demás dedos se les llama división. Ya sea la serie o la sección se comienza con el dedo pulgar.

Ejemplo de ficha dactiloscópica

Serie–fundamental–división.
Sección–fundamental–división.

Para formular la ficha dactiloscópica se utilizan las letras y cifras que representan cada dedo, por ejemplo:

a. Mano derecha:
V = pulgar con verticilio.
1 = índice con arco.
2 = dedo medio con presilla interna.
3 = dedo anular con presilla externa.
4 = meñique con verticilio.

b. Mano izquierda:
A = pulgar con arco.
4 = índice con verticilio.
3 = medio con presilla interna.
1 = anular con presilla interna.
1 = meñique con arco.

La ficha dactiloscópica de un individuo con las características mencionadas es la siguiente:

V ..... 1, 2, 3, 4.
A ..... 4, 3, 3, 1.

Las cifras 1, 2, 3 y 4 dan 256 combinaciones diferentes, y al recibir cada una otras cuatro con las letras A, I, E, V, da lugar a 1 024 series, las que si se multiplican entre sí dan lugar a 1 048 576 fichas diferentes.

Cuando llegan a presentarse fichas con serie y sección semejantes es necesario recurrir a un estudio más descriptivo, basado en los islotes (que es el mejor trazo de una línea), a las cortadas (que es el mayor trazo de una línea), a las horquillas, los encierros, las bifurcaciones y los arcos. También se puede utilizar el procedimiento de Galton, que consiste en trazar una recta del vértice del ángulo de las líneas directrices, en el punto central del ángulo de las líneas directrices, hasta el

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 4–1. Subtipos de presillas y verticilios

Número de crestas cortadas	Subtipo
De 1 a 6	1
De 7 a 10	2
De 11 a 14	3
Más de 15	4

punto central del núcleo; este procedimiento se emplea en presillas y verticilios. Los arcos no tienen deltas y son poco abundantes. En las presillas y verticilios, según el número de crestas papilares que la recta corta en su trayecto, se obtienen los subtipos que se indican en el cuadro 4–1.

Poroscopia

Es un complemento de la dactiloscopia. Está indicada cuando las impresiones digitales son escasas.

La poroscopia consiste en el estudio del número y la disposición de los poros en una cresta.

La forma de los poros es variable (elíptica, ojival, circular, triangular o curvilínea), están muy poco separados entre sí y pueden estar agrupados en forma de triángulos de masa irregular; miden de 80 a 250 milésimas, son más pequeños en la mujer que en el hombre y son inmutables, es decir, no se alteran a pesar de las quemaduras o la fricción.

Los colorantes que se emplean para las impresiones poroscópicas incluyen carbonato de plomo, óxido de plomo y yoduro de plomo. Para la toma de fotografías se utiliza la iluminación oblicua de Stokes.

Manchas

En medicina forense la investigación de las manchas es de gran valor; sin embargo, se enfrenta un grave problema en esta área: el médico forense no cuenta con los conocimientos suficientes de química ni con el instrumental de laboratorio necesario para efectuarla; por esta razón siempre tiene que recurrir al auxilio del laboratorio para poder realizarla.

Las manchas pueden estar frescas o secas. Es posible encontrarlas en la ropa interior o exterior, así como en la ropa de cama u otro sitios. Cuando el material que dio origen a la mancha está fresco se recoge y se coloca en una laminilla de cristal; cuando ya está seco es necesario recortar el pedazo de tela donde se encuentra el sitio sospechoso para enviarlo al estudio de laboratorio.

Las manchas que se investigan incluyen calostro, leche materna, meconio, semen, sangre, líquido amniótico, unto sebáceo, materias fecales y orina.

Cromosomas

La palabra cromosoma se deriva de *cromo,* "color", y *soma,* "cuerpo". Es el nombre de los pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en asa en los que se divide la cromatina del núcleo celular durante la mitosis. Son estructuras en forma de hebras situadas en el núcleo de una célula que transmiten la información genética de la especie. Cada uno de los cromosomas está formado por una doble hélice de ácido desoxirribonucleico (DNA) que se dispone en una estructura helicoidal.

Los genes contienen el material genético que controla la herencia de los diversos caracteres; se disponen en un patrón lineal en toda la longitud de cada cadena de DNA. En realidad, los cromosomas se tiñen fácilmente con colorantes básicos y se pueden identificar con claridad durante la división celular.

Durante la interfase se dispersan en la cromatina, teniendo lugar la autorreplicación, que origina cromátides idénticas que se separan durante la mitosis para que cada nueva célula reciba una dotación completa de cromosomas.

Cada especie tiene un número característico de cromosomas en la célula somática; en el ser humano son 46 (22 pares de autosomas y dos cromosomas sexuales procedentes uno de cada uno de los padres). Se ha desarrollado una nomenclatura estándar que identifica a los cromosomas originales de acuerdo con su tamaño y la posición del centrómetro durante la metafase mitótica. Los autosomas en pares forman siete grupos, numerados del 1 al 22: los cromosomas 1, 2 y 3 se encuentran en el grupo A; 4 y 5 en el grupo B; del 6 al 12 en el grupo C; del 13 al 15 en el grupo D; el 16 y el 17 en el grupo E; del 18 al 20 en el grupo F; el 21 y el 22 en el grupo G. Se conocen dos tipos de cromosomas sexuales (X y Y) que determinan el sexo del individuo. La combinación XX es propia del sexo femenino y la XY del masculino.

En el cariotipo los cromosomas se ordenan según su tamaño en forma decreciente y al final se representa el cromosoma final. Las aberraciones de los cromosomas se designan indicando su número total, la dotación sexual, la presencia de cromosomas adicionales o la ausencia de los mismos, el grupo al que pertenecen y las alteraciones específicas en alguno de ellos.

Ejemplos de cariotipos

1. Cariotipo 47, XY G+. Pertenece a un varón con un cromosoma extra en el grupo G.
2. Cariotipo 47, XX. 21+. Pertenece a una hembra con un cromosoma extra en el par 21. Es característico del síndrome de Down.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Clasificación de los cromosomas

Hay diferentes tipos de cromosomas, como:

- Cromosoma accesorio.
- Cromosoma gamético.
- Cromosoma gigante.
- Cromosoma hijo.
- Cromosoma Philadelphia.
- Cromosoma sexual.
- Cromosoma somático.
- Cromosomas homólogos.
- Cromosomas W, Z y V

Sistema de reproducción o generación

Ciertas células especiales en el varón y la mujer tienen el propósito de perpetuar la vida de la especie. Las células masculinas se llaman espermatozoides y las femeninas se llaman óvulos.

Los órganos masculinos esenciales para la generación de espermatozoides son los testículos. El número producido en estos órganos durante el transcurso de una vida promedio se ha estimado en 400 000 000 000; en una sola eyaculación se emiten hasta 200 000 000.

Los órganos femeninos esenciales para la generación de óvulos son los ovarios. El número de óvulos inmaduros presentes desde el nacimiento en cada ovario es de 200 000. En el transcurso de 30 años de actividad funcional de estos órganos (entre la pubertad y la menopausia) sólo madura un óvulo de cada ovario cada mes (aproximadamente 400 células), las demás son absorbidos sin llegar a desarrollarse por completo.

Espermatozoide

Tiene forma de renacuajo y su longitud total aproximada es de 0.05 mm. La cabeza del espermatozoide mide más o menos un décimo de la longitud total (alrededor de 0.005 mm), siendo mucho más pequeña que un eritrocito; el resto constituye el cuello del cuerpo y un largo flagelo o cola filiforme que le imparte movilidad.

Óvulo

El óvulo es una célula redonda que carece de movilidad, más voluminosa que el espermatozoide, aunque casi imperceptible a simple vista (su diámetro es de 0.1 a 0.2 mm, equivalente a cuatro veces la longitud del espermatozoide).

Fecundación

La fecundación se realiza cuando el espermatozoide se une al óvulo en la trompa de Falopio, después de viajar aproximadamente durante dos horas para recorrer una distancia de 12 cm a través del aparato reproductor femenino.

Cuando el espermatozoide encuentra al óvulo puede perforarlo, o bien su cabeza es engolfada por la superficie del mismo, pudiendo así penetrar en su interior. Se puede decir que en ese momento comienza una nueva vida en la mayor parte de las especies.

En el ser humano sólo un espermatozoide entra al óvulo, el cual una vez fecundado es resistente a la penetración de otra célula. En caso de que el espermatozoide no tenga contacto con el óvulo sobrevive un corto periodo de tiempo (varios días) en el interior de los órganos reproductores femeninos. En realidad, los espermatozoides pueden conservarse vivos fuera del cuerpo humano durante muchos días si encuentran condiciones óptimas.

División de los cromosomas

Los cromosomas están compuestos principalmente de ácido desoxirribonucleico, que transmite los rasgos genéticos de los padres a su descendencia. El lugar del cromosoma que contiene el material genético (información para un rasgo o característica) se denomina gen.

La división celular es esencial para el crecimiento y el desarrollo del individuo, así como para la generación de nuevas células que reemplacen a las que ya murieron o fueron destruidas. La división celular explica la gran producción de células germinales (sexuales). Si las células de la piel se dividen el tejido nuevo tendrá las mismas características, es decir, está formado por células cutáneas (no por neuronas o hepatocitos).

De la misma manera, durante el desarrollo embrionario una amplia variedad de células con diferentes funciones deben producirse en el tiempo y en el lugar precisos.

En resumen, las células se diferencian en forma y función por el control de los genes. El famoso monje Gregorio Mendel inició sus estudios acerca de la herencia en 1854, utilizando guisantes. El resultado de sus investigaciones fue la formulación de las leyes de la herencia. Mendel era un gran observador y pensador astuto, pero no sabía nada acerca de los cromosomas, los genes y la fisiología celular. Esto no es sorprendente, ya que en su época apenas se había descubierto el núcleo.

Fue hasta 1880 cuando los cromosomas fueron identificados por el biólogo alemán Walther Flemming, quien observó que estas estructuras filamentosas absorbieron el color que usó para teñirlas y que presentaban cambios ordenados durante la división celular (fue el primero en describir la mitosis).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Reacción en cadena de la polimerasa

Es una técnica que permite la obtención, en breve tiempo, de miles de copias de un fragmento concreto del DNA: un gen.

El principio de esta reacción es sencillo; consiste en multiplicar el fragmento de genoma que se quiere estudiar hasta 1 000 millones de veces en un tubo de ensayo.

Para realizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) los científicos extraen del núcleo celular el material hereditario y lo calientan para que las dos cadenas que componen el DNA se separen. Posteriormente le añaden una enzima conocida como DNA polimerasa, encargada de hacer las copias tomando como molde una de las cadenas. Este procedimiento se puede repetir tantas veces como sea necesario para obtener un elevado número de copias del gen.

La PCR tiene múltiples aplicaciones, tanto en el área de investigación como en la detección y prevención de enfermedades hereditarias, debido a su sencillez, alto grado de sensibilidad y gran rapidez. Su eficacia como instrumento de diagnóstico médico ha quedado bien establecida en la detección prenatal de talasemia y mucoviscidosis. También permite la detección de infecciones causadas por virus, bacterias y parásitos, así como estudiar la génesis del cáncer.

En el campo de la medicina legal los médicos forenses han empezado a emplear la PCR en los casos que se requiere investigar la paternidad y para la identificación de criminales y violadores. Con esta técnica se puede descubrir, con un margen de error casi despreciable, a quién pertenece un pelo, una mancha de semen o los rastros de células de los labios que permanecen en la boquilla de un cigarrillo. Los científicos también la están utilizando para rescatar el material genético de momias y fósiles antiquísimos.

Pese a sus grandes bondades, la PCR tiene como desventaja que una mínima contaminación de las muestras en estudio puede conducir a errores.

5

Histocompatibilidad

SISTEMA ABO

Introducción

El genotipo del sistema ABO se conoce desde 1927; sin embargo, debido a la simbología utilizada en la época, hasta el momento no se ha podido aplicar en la práctica ni de forma experimental.

Con el uso racional de una tabla obtenida mediante el análisis combinatorio, menos compleja que la elaborada por Furuhata en 1927, aplicando siete reglas y siete subreglas, es posible determinar el genotipo del sistema ABO en muchos casos, y a partir de ese momento intentar la obtención de reactivos específicos de heterocigotos y homocigotos A y B.

Antecedentes

En 1901 Landsteiner descubrió tres grupos sanguíneos. Posteriormente sus colaboradores, Decatello y Stuili, agregaron un grupo más, enunciado por Landsteiner hasta 1909.

En 1907 y 1908 Lansky y Moss, de manera independientemente, ya habían determinado también los cuatro grupos fenotípicos.

En 1911 Dungern y Hirszfeld evidenciaron los subgrupos del grupo A.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 5–1. Tabla de Bernstein

Padres	Hijos posibles	Hijos imposibles
O–O	O	A–B–AB
O–A	O–A	B–AB
O–B	O–B	A–AB
A–A	O–A	B–AB
A–B	O–A B–AB	Ninguno
B–B	O–B	A–AB
O–AB	A–B	O–AB
A–AB	A–B–AB	O
B–AB	A–B–AB	O
AB–AB	A–B–AB	O

En 1925 Berstein, en Alemania, y en 1927 Furuhata, en Japón, revelaron el genotipo de los grupos del sistema ABO, corrigiendo la teoría de los grupos múltiples alelos de Dungern e Hirszfeld. A partir del notable descubrimiento de Landsteiner el sistema ABO ha sido investigado bajo muchas consideraciones: antropológicas, genéticas, imnunitarias, bioquímicas, etc.

Los avances actuales en las áreas de la inmunología y la bioquímica han desviado la atención de la mecánica genética del sistema ABO evidenciada por Bernstein y Furuhata. A pesar de que elaboró una tabla con 21 combinaciones genotípicas con seis resultados (cuadro 5–1), aún no somos capaces de encontrar la manera de distinguir las calidades genotípicas 7 y 8, por lo que seguimos manejando en forma clásica nuestros problemas médicos legales y de inmunocompatibilidad con cuatro resultados genotípicos producto de 10 combinaciones únicamente, es decir, la genética de los grupos sanguíneos permanece igual desde hace 60 años.

Estudio sistemático de los grupos ABO

Al escoger el sistema ABO para introducirlo como un modelo genético dentro de la mecánica meiótica notamos que se dificultaba su manejo cuando se consideraban únicamente los resultados y las combinaciones fenotípicas. Al efectuar un estudio cuidadoso desde el punto de vista genético el análisis combinatorio dio por resultado la elaboración de un tabla de 21 combinaciones que explica de manera satisfactoria todos los resultados estadísticos y los resultados disímbolos en los que no hay información genética alguna, como en el caso de A x B, y resultados O (cuadro 5–2).

La revisión de los trabajos de Furuhata nos guió a considerar que nuestra tabla es correcta y a homologarla con la suya, sólo que esta última, por su complejidad

Cuadro 5–2. Tabla genotípica central de 21 combinaciones del sistema ABO

No. genotípico	Combinación fenotípica	No.	Combinación fenotípica	Resultado genotípico	Resultado
1	(A x A)	1	AA x AA	AA	A, O
		2	AO x AA	AO, AA	
		3	AO x AO	AA, AO, OO	
2	(B x B)	4	BB x BB	BB	B, O
		5	BO x BB	BB, BO	
		6	BO x BO	BB, BO, OO	
3	(A x B)	7	AA x BB	AB	A, B, AB, O
		8	AO x BB	AB, BO	
		9	AA x BO	AB, AO	
		10	AO x BO	AB, AO, BO, OO	
4	(A x O)	11	AA x OO	AO	A, O
		12	AO x OO	AO, OO	
5	(B x O)	13	BB x OO	BO	B, O
		14	BO x OO	BO, OO	
6	(A x AB)	15	AA x AB	AA, AB	A, AB, B
		16	AO x AB	AA, AO, AB, AO	
7	(B x AB)	17	BB x AB	BB, AB	A, AB, B
		18	BO x AB	AB, BB, BO, AO	
8	(AB x AB)	19	AB x AB	AA, BB, AB	A, AB, B
9	(AB x O)	20	AB x OO	AO, BO	A, B
10	(O x O)	21	OO x OO	OO	O

terminológica, no se aprovechó correctamente, porque al descifrarla u homologarla con la muestra y aplicando siete reglas es posible en muchos de los casos reconocer calidades heterocigóticas y en un solo caso reconocer la calidad homocigótica del grupo AOB.

Para la utilización de la tabla simplificada que proponemos se emplean los términos clásicos de homocigoto y heterocigoto, ya utilizados por Furuhata, y los términos genotipo y fenotipo, que corresponden a los creados por Johansen en 1911.

- Homocigotos = AA, BB, OO.
- Heterocigotos = AO, BO, AB.
- Fenotipo = A, B, O, AB.
- Genotipo = AA, BB, OA, BB, OO, AB.

En la actualidad sólo se puede reconocer un homocigoto OO y un heterocigoto AB. Desde el punto de vista serológico, A y B son los problemas que se pueden

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

resolver en el análisis combinatorio y posteriormente quizá con análisis experimental serológico.

Reglas genealógicas del sistema ABO

1. Todos los hijos de padres con fenotipo O y genotipo OO siempre serán homocigotos OO.
2. Cuando uno de los progenitores es homocigótico OO todos los hijos serán heterocigóticos AO y BO, con excepción de los propios OO, es decir, todos los hijos A y B que procedan de una pareja en la cual uno de los progenitores es O serán A o B heterocigóticos.
   Manejo de la tabla
   - AA x OO = AO (heterocigoto).
   - OA x AO = AO (heterocigoto).
     OO (homocigoto).
   - BB x AO = BO (heterocigoto).
   - BO x OO = BO (heterocigoto).
     OO (homocigoto).
   - AB x OO = AO (heterocigoto).
     BO (heterocigoto).
3. Todos los hijos de padres con fenotipo AB x O y genotipo AB x OO serán heterocigóticos.
   Manejo de la tabla:
   - AB x OO = AO (heterocigoto).
     BO (heterocigoto).
4. Cuando la pareja tiene el mismo fenotipo A o B tienen hijos del grupo O; sin duda ambos padres son heterocigóticos. Las otras dos posibilidades combinatorias para ambos nunca arrojarán resultados O (homocigóticos).
   Manejo de la tabla:
   - AO x AO = AA, AO, OO (clave).
   - BO x B = AB, BO, OO (clave).
5. Cuando los progenitores con fenotipo A x B tienen un hijo OO (homocigótico), sin duda ambos son heterocigóticos.
   Manejo de la tabla:
   - AO (heterocigoto) x BO (heterocigoto) = AB, BO, AO, OO (clave).
6. Cualquiera que sea el grupo sanguíneo de los hijos de una pareja con fenotipo A x B, sean homocigóticos o heterocigóticos, todos sus hijos serán heterocigóticos, a excepción de los homocigóticos OO.
   Manejo de la tabla:
   - AA x BB = AB (heterocigoto).

- AO x BB = AB (heterocigoto).
  BO (heterocigoto).
- AA x BO = AB (heterocigoto).
  AO (heterocigoto).
  BO (heterocigoto).
  OO (homocigoto).

7. Todos los hijos de una pareja en la que ambos progenitores tienen fenotipo AB y su genotipo es AB heterocigótico serán homocigóticos AA y BB, a excepción de los del grupo AB que puedan resultar en este caso.
Manejo de la tabla:

- AB x AB = AB (heterocigoto).
  AA (homocigoto).
  BB (homocigoto).

Subreglas

1. Una persona con fenotipo AB nunca tendrá hijos O homocigóticos.
2. Una persona con fenotipo AB nunca podrá ser hijo de una pareja en la que haya un padre del grupo O homocigótico.
3. Un homocigótico de grupo A o B de padres heterocigóticos AB x AB nunca podrá tener hijos del grupo O homocigóticos.
4. Cuando uno de los progenitores es heterocigótico AB y el otro tiene fenotipo A o B, y tienen un hijo con fenotipo A o B contrario al del segundo progenitor (p. ej., uno de los padres es AB y el otro B y tienen un hijo de fenotipo A), significa que el segundo de ellos es heterocigótico AO o BO.
5. Si los progenitores tienen fenotipo A x B pueden tener un hijo de grupo sanguíneo O; todos los hijos que sean A o B siempre serán heterocigóticos.

Aplicaciones médico–legales prácticas de la inmunocompatibilidad

En el ámbito médico–legal la utilidad del sistema ABO está restringida al fenotipo del individuo, pero se podrá ampliar cuando el genotipo pueda ser evidenciado. Por el momento, con nuestra tabla sí es posible ampliarla, aunque no en toda su extensión (posteriormente proponemos la manera experimental por medio de la cual es posible reconocer el genotipo del sistema ABO).

El siguiente ejemplo médico–legal muestra la utilidad de prestar atención al mecanismo meiótico en este sistema: un supuesto hijo homocigótico O reclama legalmente la herencia de un individuo fallecido con fenotipo B. Cuando uno de los progenitores es homocigótico con genotipo BB todos sus hijos tendrán nece-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 5–3. Tabla clásica fenotípica de B

B x A = A, B, AB, O
B x B = B, O
B x O = O, B
B x AB = A, B, AB

sariamente fenotipo B y en ningún caso tendrá hijos homocigóticos O. Ambos progenitores heterocigóticos con fenotipo B y genotipo BO sí pueden tener hijos homocigóticos con genotipo OO.

- BO x OO = BO, OO.
- BO x AO = BO, AB, OO.
- BO x BO = BB, BO, OO.
- BB x BO = BB, BO.

No hay duda en considerar que la característica homocigótica B descarta la posibilidad de tener un hijo con fenotipo O, pudiendo identificar de inmediato que la paternidad atribuida en el ejemplo mencionado es falsa (cuadro 5–3). Cuando se trata de resolver este tipo de problemas con la tipología sanguínea clásica, que se basa únicamente en el fenotipo, no se puede comprobar la falsa atribución de la paternidad hecha a un individuo con fenotipo B por parte de un supuesto hijo con fenotipo O, debido a que, desde el punto de vista médico–legal, se manejarían combinaciones incompletas.

OTROS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Aglutinógenos M–N–MN

Landsteiner y Levine observaron que la inyección en conejos de glóbulos rojos procedentes de un individuo del grupo sanguíneo O estimulaba la producción de aglutininas diferentes a las normalmente conocidas (anti–A y anti–B), descubriendo los aglutinógenos M–N–MN, que son totalmente independientes de los antígenos del sistema ABO.

Estos aglutinógenos siguen las leyes de la herencia de Mendel y están presentes desde la vida fetal (lo cual no sucede con los aglutinógenos AB), y también son útiles para investigar una paternidad en duda.

Con estos aglutinógenos se elaboró una tabla que se utiliza como prueba filiativa (cuadro 5–4).

Cuadro 5–4. Aglutinógenos M–N–MN

Padres	Hijos posibles	Hijos imposibles
M–N	M	MN–N
M–N	N	MN–M
M–MN	Todos	Ninguno
MN–M	MN–M	N
MN–N	MN–N	M

Grupos S–s

La saliva de las personas con sangre tipo A y B tiene una sustancia específica a la que se le asignó la letra S. Cerca de 80% de las personas segregan esta sustancia S. A los individuos que no la segregan les corresponde la letra s. Lo anterior sigue las leyes de Mendel. Con esta base se formuló la tabla de Schiff Sasaki (cuadro 5–5).

Sistema *Rhesus*

Landsteiner y Wener observaron que la inyección en conejos de eritrocitos lavados obtenidos de mono *Macacus rhesus* originaba la aglutinación de estas células; lo mismo sucedía con un alto porcentaje de glóbulos rojos humanos. A este nuevo sistema de antígenos lo llamaron factor Rh, y a las aglutininas presentes en el suero de conejo anti–*Rhesus* o anti–Rh. Cuando no se aglutinan los glóbulos rojos humanos se dice que la persona es Rh negativa, por carecer de este factor, y viceversa. La transmisión del factor Rh se rige por las leyes de la herencia de Mendel, como los anteriores. Está presente en el feto desde las 11 semanas de gestación. Cada progenitor transmite al hijo un gen Rh (positivo) o Rh (negativo), los cuales constituyen el genotipo. La transmisión del factor Rh (positivo) es de carácter dominante y origina dos genotipos: el homocigótico puro (Rh–Rh) y el heterocigótico impuro (Rh–rh). Estos dos genotipos aparecen positivos con suero anti–Rh. El gen Rh (negativo) es de carácter recesivo y corresponde a un genotipo homocigótico rh–rh.

Cuadro 5–5. Grupos S–s

Padres	Hijos posibles	Hijos imposibles
S – S	S – s	Ninguno
S – s	S – s	Ninguno
s – s	s – s	S

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Se pueden dar diversas combinaciones de estos genes:

1. Cuando ambos padres son Rh positivos homocigóticos (Rh–Rh) todos los hijos tendrán factor Rh positivo homocigótico (Rh–Rh).
2. Cuando ambos padres son Rh positivo heterocigóticos (Rh–rh), 50% de los hijos serán Rh positivo heterocigótico (Rh–rh), 25% serán Rh positivo homocigótico (Rh–Rh) y el 25% restantes serán Rh negativo homocigótico (rh–rh).
3. Si un progenitor es Rh positivo y el otro progenitor es Rh negativo puede haber dos combinaciones de genotipos. Cuando el padre Rh positivo es homocigótico (Rh–Rh) todos los hijos serán Rh positivo heterocigóticos (Rh–rh). Cuando el padre Rh positivo es heterocigótico (Rh–rh) 50% de los hijos serán Rh negativo homocigótico (rh–rh) y otro 50% serán Rh positivo heterocigótico (Rh–rh).

En la teoría de Wener, con el descubrimiento de sueros anti–*Rhesus,* se obtiene la subdivisión en ocho grupos que dependen de ocho genes alelomorfos; cada gen tiene una triple acción condicionada por tres antígenos sobre un sustrato cromosómico.

La teoría de Fischer y Rose está basada en tres pares de genes alelomorfos: Cc–Dd–Ee; cada uno se comporta como un antígeno y se obtienen ocho combinaciones. Según esta teoría, cada progenitor le transmite a sus hijos tres pares de genes que actúan cada uno como antígenos. Existen 12 fenotipos identificables. Los problemas de esta teoría son los sueros anti–e y anti–D.

PATERNIDAD EN DISCUSIÓN PERICIAL

Se presenta cuando se niega la paternidad en niños ilegítimos. Es un problema médico–forense de causa–efecto, siendo la causa el presunto padre y el efecto el presunto hijo. Para solucionarlo es necesario conocer los antecedentes del supuesto padre y realizar el estudio hematológico de los elementos figurados de la sangre, basado exclusivamente en aglutinógenos y aglutininas. Estos exámenes son útiles para descartar, mas no para afirmar, la paternidad de un individuo.

En estos casos se deben investigar dos factores importantes: si el presunto padre padece esterilidad comprobada y si ha estado ausente por más de un año. En cuanto al primero, no se debe tomar en cuenta la impotencia de origen funcional, fisiológica, psíquica, orgánica, etc., porque la esterilidad es diferente a un problema de esta índole, es decir, un individuo con impotencia que tiene eyaculación con una cantidad normal de espermatozoides es fértil, y un varón estéril que no

presenta impotencia no puede fecundar a la mujer. En relación con el segundo, el individuo puede comprobar que no ha visto a la madre de su supuesto hijo por más de un año, por haber estado fuera del lugar donde ella reside.

El estudio hematológico incluye la determinación del grupo y el subgrupo sanguíneo, el Rh, los aglutinógenos en M–N–MN y los grupos S y S tanto del supuesto padre como de la madre y la criatura. Una vez realizada la tipificación de los diferentes grupos se comparan combinando aglutinógenos del supuesto padre y la criatura en discusión; aplicando las leyes de la herencia de Mendel se puede descartar o no la paternidad. Lo anterior se basa en la reacción inmunitaria de aglutinación de los glóbulos rojos descrita por von Dungern y Hirszfeld. Las aglutininas son anticuerpos para los aglutinógenos. Los eritrocitos contienen diversos antígenos llamados aglutinógenos; los más importantes son el A y el B. De acuerdo con la presencia (de ambos o de uno solo) o ausencia en estas células se constituyen cuatro grupos sanguíneos principales: AB, A, B y O respectivamente, que se heredan por genes invariables. Los aglutinógenos individualizan la sangre, por lo que constituyen una característica particular de cada persona. De acuerdo con la ley de Bernstein, tenemos:

1. Los caracteres A y B son dominantes sobre O; no pueden aparecer en los hijos si no existen en uno de los progenitores.
2. De la unión de un progenitor del grupo O con otro del mismo grupo no pueden nacer nunca hijos de los grupos A, B o AB.
3. De la unión de un progenitor del grupo O y otro del grupo A no pueden nacer nunca hijos de los grupos B o AB.
4. De la unión de un progenitor del grupo O con otro del grupo B no pueden nacer nunca hijos de los grupos A o AB.
5. De la unión de un progenitor del grupo O con otro del grupo AB no pueden nacer nunca hijos de los grupos O o AB.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las leyes de Mendel, los aglutinógenos y las aglutininas conocidos se transmiten de padres a hijos y permanecen en el individuo desde el nacimiento hasta la muerte. En el caso de un hijo en discusión que tiene algún factor en la sangre del que carecen tanto la madre como el supuesto padre se excluye definitivamente la paternidad, porque no puede existir un factor en el hijo que esté ausente en ambos progenitores.

Este capítulo se realizó con autorización de su autor, Abdel Aranda Patraca, Laboratorio Nuclear, UNAM.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

6

Procesos transformativos del cadáver

CONTRACTURA MUSCULAR *POST MORTEM*

La contractura muscular cadavérica es un proceso físico–químico en el que intervienen fundamentalmente dos factores capitales: la deshidratación y la cualificación. A éstos se añaden factores secundarios, como la causa de la muerte, la edad y el estado nutricional del individuo, y el medio ambiente. La contractura cadavérica se caracteriza por el endurecimiento y la contractura tanto del músculo liso como del estriado.

El proceso químico de la contractura muscular se basa en el desarrollo de un proceso enzimático en un medio anaerobio que actúa sobre la degradación de polifosfatos musculares y del ácido adenosín trifosfato.

La contractura cadavérica normalmente se presenta entre los 30 min y las primeras horas después del fallecimiento, de la siguiente manera:

a. Músculos de la cara: se inicia inmediatamente después de la muerte real y se establece completamente en el término de una hora.
b. Músculos del cuello: se inicia inmediatamente después de la muerte real y se establece en forma completa en tres horas.
c. Músculos del tronco: se inicia inmediatamente después de la muerte real y se establece en su totalidad a las cuatro horas.
d. Extremidades inferiores: se inicia inmediatamente después de la muerte real y se establece completamente en ocho horas.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

A nivel enzimático el proceso de putrefacción se inicia inmediatamente después de la muerte real, y sus primeras manifestaciones macroscópicas se presentan después de 22 h.

La presentación de la contractura cadavérica puede variar cuando la muerte es causada por electrocución, intoxicación por bióxido de carbono, estricnina o anemia aguda. En estos casos la rigidez se manifiesta de manera tardía. La rigidez puede no presentarse cuando se utilizan medios artificiales.

ESPASMO CADAVÉRICO

Es la contractura cadavérica precoz de presentación aguda. Se observa en los casos de muerte súbita o violenta y cuando existen lesiones del sistema nervioso central. Su característica fundamental es la persistencia del estado de contracción muscular previo a la muerte. A diferencia de la contractura cadavérica, el espasmo cadavérico se produce debido a que no existe relajación muscular antes de la muerte.

Debido al espasmo cadavérico, los músculos conservan la posición que tenían en el momento de la muerte (a esto se deben las expresiones y actitudes que pueden presentar), lo cual es importante en los casos de suicidio y homicidio; por ejemplo, la presión en los dedos de la mano de un cadáver con la forma de un revólver indica que lo tenía en el momento de morir por el espasmo cadavérico; si no se conserva la misma posición significa que el revólver se colocó en la mano para simular el uso del mismo.

Las actitudes de los cadáveres carbonizados podrían hacer pensar en espasmo cadavérico, pero no hay que olvidar que el calor es el responsable de las mismas.

SIGNOS OCULARES

La deshidratación del ojo es origen de fenómenos muy llamativos, cuyo conocimiento procede de los autores clásicos.

1. Pérdida de la transparencia de la córnea, con formación de una telilla albuminosa. Es un fenómeno relativamente precoz, pero con diferencias cronológicas según que el cadáver haya permanecido con los ojos abiertos o cerrados. Con los ojos abiertos la córnea puede aparecer ya turbia a los 45 minutos de la muerte, aunque lo normal es a las dos horas y es muy evidente a las cuatro horas. Con los ojos cerrados es a las 24 horas. La telilla albumi-

Figura 6–1. Signo de Sommer en ojo derecho.

nosa está formada por restos de epitelio corneal desprendido y reblandecido, y también por materias albuminoideas trasudas y granos de polvo (Thoinot).

2. Mancha esclerótica de Sommer–Larcher. Se inicia poco tiempo después de la muerte en forma de una simple mancha negra, de contornos mal limitados, que se va extendiendo después hasta adquirir una forma redondeada u oval, más raramente triangular, con la base dirigida hacia la córnea. La mancha negra aparece primero en el lado externo del globo ocular, surgiendo después otra del mismo color y aspecto del lado interno. La mancha negra esclerótica no es de una constancia absoluta; depende de que el cadáver haya permanecido con los ojos abiertos y cuánto tiempo. Procede de la deshidratación de la esclerótica, que se adelgaza y vuelve transparente, con lo que a su través puede observarse directamente el pigmento de la coroides.
3. Hundimiento del globo ocular. A consecuencia de la evaporación de los líquidos intraoculares el ojo del cadáver llega a ponerse flojo y blando, lo que en el último extremo provoca hundimiento de la esfera ocular, que puede seguirse en los primeros momentos con la ayuda de un tonómetro, con lo que se hace cuantitativo el fenómeno (figuras 6–1 a 6–4).

ENFRIAMIENTO

Es el descenso de la temperatura corporal hasta equilibrase con la del medio ambiente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

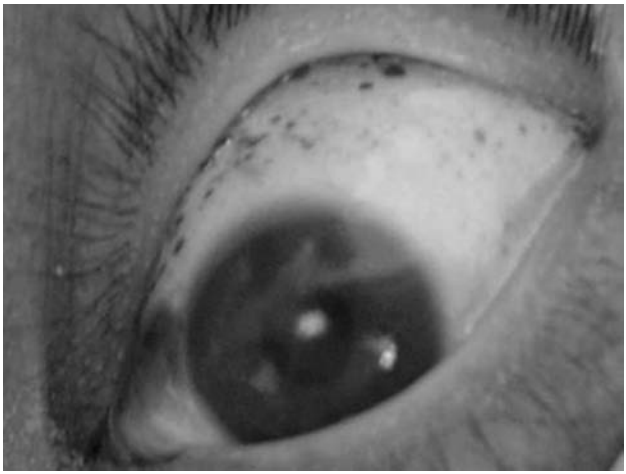


Figura 6–2. Signo de Sommer.

Las regiones corporales que primero se enfrían son el rostro y las extremidades, siendo las últimas las regiones laterales de cuello y los huecos axilares. Existen diversas formas para calcular el enfriamiento cadavérico. Son de valor práctico las fórmulas de Bouchut y de Glaister:

a. Fórmula de Bouchut: en las primera 12 horas se pierde entre 0.8 y 1 °C por hora, y en las segundas 12 horas la disminución es de 0.3 a 0.5 °C por hora.

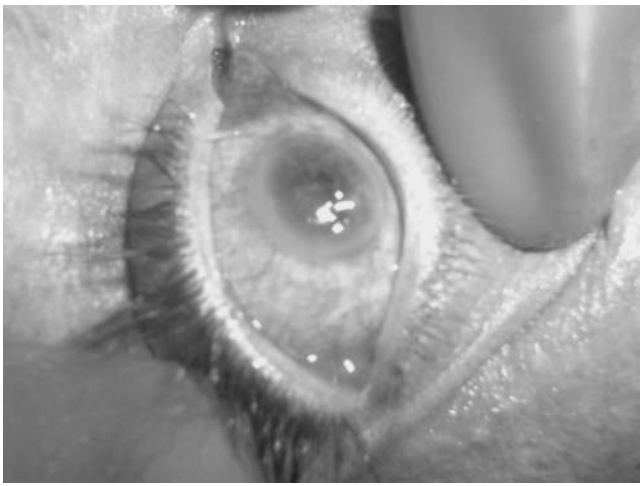


Figura 6–3. Signo de Stennon–Louis ojo derecho.

Figura 6–4. Signo de Sommer y Stennon–Louis en ojo izquierdo.

b. Fórmula de Glaister: se toma la temperatura rectal con un termómetro de alcohol y se aplica la siguiente fórmula.

$$\frac{\text{Temperatura rectal normal media} - \text{temperatura cadavérica del momento}}{15} = \text{horas de muerte}$$

Los factores que modifican el enfriamiento cadavérico son los siguientes:

1. **Externos:** el tiempo para llegar a equilibrase con la temperatura externa es tanto mayor cuanto más baja sea la temperatura.
2. **Internos:**
   a. Edad: los niños y ancianos se enfrían más rápido que los cadáveres adultos.
   b. Los obesos se enfrían más lentamente.
   c. Vestimenta: los cadáveres sin ropa o al aire libre se enfrían más rápidamente que los que están vestidos.

LIVIDECES

Con el cese de la actividad cardiaca se inicia, mediante una contracción vascular que progresa desde el ventrículo izquierdo hacia la periferia, un amplio desplazamiento de la sangre que vacía las arterias y es origen de una hiperrepleción de las venas.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 6–1.

Origen	Está determinado por la acumulación de la sangre por acción de la gravedad en los capilares de la dermis, lo que origina el cambio de coloración visible en el examen externo del cadáver. El examen microscópico demuestra que la sangre está dentro de los capilares intactos, lo que la distingue de las equimosis, en que hay destrucción de los vasos con extravasación hemática que infiltra la dermis
Localización y forma	Por su génesis se ubican en los lugares declives adoptando aspectos puntiformes o la forma de placas de forma y tamaño variable y de límites difusos
Secuencia	Suelen aparecer inmediatamente después de la muerte, siendo visibles a la hora en la región posterior del cuello en los cadáveres que permanecen en decúbito dorsal; alcanzan su máxima expresión entre las 12 y las 18 horas, y dejan de formarse luego de 24 horas de producida la muerte
Transposición de las livideces	El cambio de posición del cadáver puede modificar la distribución de las livideces. En general puede decirse que: • Hasta aproximadamente las 12 horas: al cambiar de posición pueden aparecer las livideces en las nuevas zonas declives y desaparecer las anteriores • Entre las 12 y las 24 horas aproximadamente: al cambiar de posición pueden aparecer nuevas livideces en las zonas de apoyo sin desaparecer las primeras • Luego de las 24 horas no se producen nuevas livideces ni se modifican las primeras
Hipostasias	Se reserva este nombre para designar a la acumulación de la sangre en las partes declive de los órganos cuyo mecanismo de producción es similar a las livideces, Tienen el mismo significado médico, y se observan fundamentalmente en los pulmones y los riñones

A partir de este momento la sangre queda sometida de modo exclusivo a la influencia de la gravedad, por lo que tiende a ir ocupando las partes declives del organismo, cuyos capilares distiende, produciendo en la superficie cutánea manchas de color rojo violáceo, conocidas con el nombre de livideces cadavéricas *(livor mortis)* (cuadro 6–1).

Es un signo que permite establecer la forma en que permaneció el cadáver después de la muerte, así como si fue cambiando de posición.

Por su importancia médico legal estudiaremos su origen, su localización y forma, la secuencia y el fenómeno del cambio de lugar o de transposición (figuras 6–5 a 6–9).

AUTÓLISIS TISULAR

Es un renglón de primera importancia, escasamente valorado en todos los sitios del mundo donde se practican necrocirugías después de 24 h del fallecimiento.

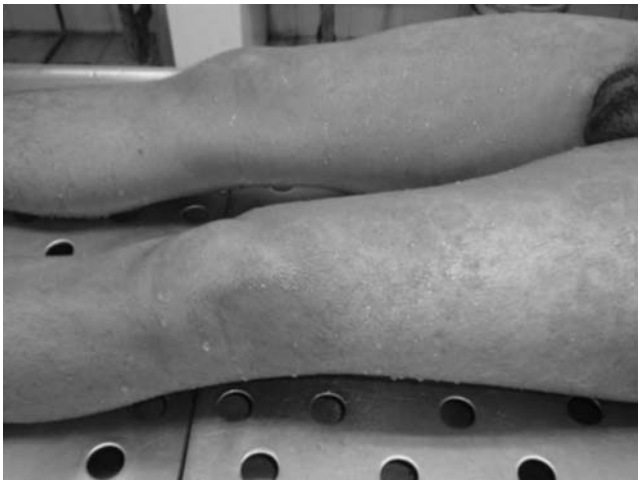


Figura 6–5. Livideces en cara lateral externa de miembro pélvico izquierdo.

Inmediatamente después de la muerte todos los tejidos del organismo humano empiezan a sufrir los efectos de la autólisis tisular, que se debe a fermentos celulares que alteran y proporcionan datos falsos de los órganos en estudio tanto macroscópica como microscópicamente.

La autólisis tisular se debe a la degradación de la materia orgánica, durante la cual los prótidos se desdoblan en aminoácidos inferiores; los nucleoprótidos se

Figura 6–6. Livideces en cara anterior de tórax, abdomen, extremidad torácica derecha y miembros pélvicos, con palidez de región pectoral y hombro izquierdo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6–7. Livideces de mano izquierda.

convierten en ácido fosfórico y bases púricas; los lípidos sufren betaoxidación produciendo ácido acético y productos volátiles; los hidratos de carbonos se transforman en alcoholes y ácido láctico, originando los gases pútridos de los cadáveres.

PUTREFACCIÓN

Es la descomposición de materias orgánicas por gérmenes y microorganismos saprófitos con la producción de gases pútridos. Se presenta cuando cesan todas

Figura 6–8. Livideces en región posterior del cuerpo.

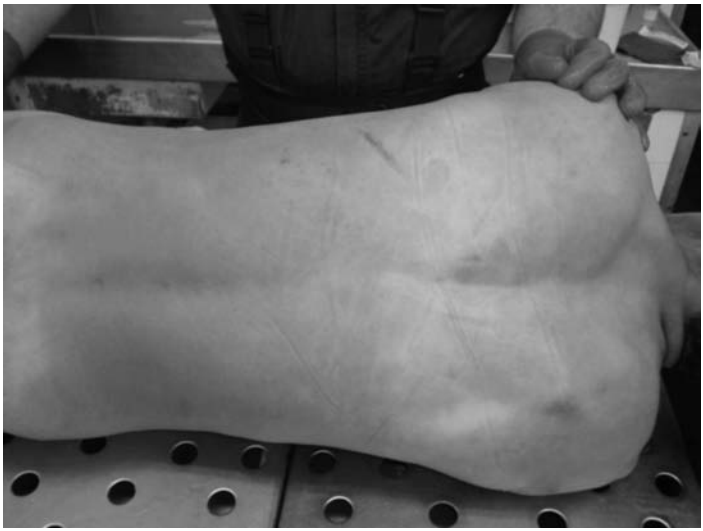


Figura 6–9. Livideces en cara posterior de tórax.

las reacciones vitales. Es un proceso de cambios químicos debido a la entrada de la flora bacteriana del intestino en los vasos sanguíneos y linfáticos, donde inicialmente proliferan los organismos aerobios, que preparan el camino cuando agotan el oxígeno para el desarrollo de los anaerobios.

Condiciones necesarias para el desarrollo de putrefacción:

1. Presencia de sustancias orgánicas.
2. Intervención de ciertos agentes microbianos.
3. Acción física o química favorable.

El cuerpo humano se compone de materias orgánicas (34.5%), metaminerales (4.5%) y agua (60 a 80%, de la cual dos terceras partes es intracelular).

Solamente los huesos, los cabellos y las uñas escapan a la putrefacción.

Los microbios aerobios incluyen principalmente *Proteus vulgaris, Bacterium coli, Mesentericus vulgaris, Micrococcus albus,* etc., los cuales preparan el terreno para los anaerobios, sobre todo *Coli putrificus.*

La temperatura que más favorece la putrefacción varía entre 18 y 30 °C. El proceso se dificulta por la acidez, el calor seco, el exceso de humedad, la hemorragia masiva, el alcohol, el arsénico, la sublimación y el frío (se detiene a los 0 °C de temperatura). La putrefacción se activa cuando existen septicemia, asfixia o caquexia.

La destrucción del cadáver por putrefacción es más rápida cuanto menor es la masa del cuerpo, es decir, ocurre más pronto en el niño que en el adulto.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6–10. Fase enfisematosa del proceso de putrefacción.

Los fallecidos por procesos sépticos sufren el proceso de putrefacción con gran rapidez (de 12 a 24 h después de la muerte existe un grado de putrefacción que en otras circunstancias se presentaría hasta las 72 h). Lo mismo se observa en personas cuya muerte fue secundaria a anoxia por sumersión (ahogados), debido a la gran cantidad de sangre presente en los órganos y al estado líquido de la misma. Un mecanismo similar se observa en la anoxia por sofocación y la intoxicación por fósforo, ya que en estos casos la sangre también se encuentra en estado líquido (figura 6–10).

Efectos de la putrefacción

Durante el verano se inicia al segundo día del fallecimiento y en el invierno hacia el octavo día. Al principio se manifiesta por la llamada "mancha verde abdominal", que se localiza en la región cecal (salvo en ahogados y recién nacidos, en quienes aparecen primeramente en la cara, conocida como "cabeza de negro"); después aparecen trazos rojizos a lo largo de las venas superficiales del tórax y las extremidades.

La coloración verdosa se debe a la descomposición de la hemoglobina en pigmento verde. El tinte rojo moreno es el resultado de la transformación de la hemoglobina en hematina. Progresivamente se extiende sobre toda la superficie tegumentaria. La coloración verde se observa enseguida en los músculos, la grasa, las meninges, el encéfalo, los pulmones y el hígado.

Sobre las manchas lívidas de la piel se forman ampollas o flictenas pútridas llenas de serosidad saniosa, de color rojizo y rica en bacterias, que se distinguen de las quemaduras de segundo grado por la ausencia de reacción leucocitaria. El trasudado *post mortem* despega la capa basal de epidermis. La ruptura de las flictenas deja al desnudo la dermis, que se apergamina por desecación.

La epidermis levantada se desprende a trozos, mientras que la infiltración edematosa y enfisematosa invade el tejido celular subcutáneo, causando hinchazón de los párpados, la cara, el escroto, el pene, etc. Posteriormente la piel se vuelve friable y se incrusta de granulaciones de fosfato cálcico.

El pelo y las uñas se desprenden. Con el tiempo los cabellos se vuelven de color rosado y los huesos grisáceos.

Resistencia de los diferentes órganos a la putrefacción

En relación con la resistencia de los diferentes órganos a la putrefacción, se ha observado que muchos sucumben rápidamente, mientras que no pocos se conservan por largo tiempo. Entre los primeros se encuentra la sangre, que entra en putrefacción rápidamente. Por consiguiente, cuanto más ricos sean los órganos en sangre, más pronto serán invadidos por la putrefacción. El tejido celular subcutáneo y la piel inician rápidamente este proceso, así como la masa encefálica, el hígado, el bazo, los riñones, los pulmones, los músculos y las asas intestinales. En cambio, la fascia muscular y los tendones se conservan durante más tiempo. Lo mismo sucede con el útero no grávido, que puede resistir la putrefacción hasta por un mes, debido a su estructura anatómica e histológica.

En los huesos las alteraciones de la putrefacción se retardan, pasando un promedio de 10 a 15 años para que se encuentren desecados y desgrasados. Posteriormente los huesos se tornan frágiles y quebradizos (en ciertas circunstancias especiales pueden conservarse por decenios o siglos).

Según Casper, la rapidez con que se establece la putrefacción en diversos órganos origina el siguiente orden cronológico del proceso: tráquea, estómago, intestino, bazo, epiplón y mesenterio, hígado, cerebro, corazón y pulmones, riñones, vejiga, esófago, páncreas, diafragma, bronquios y, finalmente, útero. Los músculos se reducen a hojas membranosas. La saponificación de la grasa por el amoniaco procedente de la fermentación origina la transformación de la misma en grasa de cadáver o adipocira, de consistencia lardánea, que resiste largo tiempo la putrefacción. La saponificación se facilita en sujetos jóvenes o muy viejos, en los terrenos húmedos, las letrinas y sobre todo en el agua, que también invade las masas musculares. Localizada primero en la piel, en las órbitas, en los senos y en las mejillas, la adipocira avanza enseguida hacia los músculos y el hígado. La putrefacción no tiene acción sobre el esqueleto, las piezas dentales y el pelo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El proceso de putrefacción

La putrefacción es el fenómeno cadavérico que sigue a la rigidez; se debe a la descomposición de la materia albuminoide del organismo con producción de gases pútridos. Inmediatamente después de la muerte las bacterias que habitan normalmente el intestino penetran paulatinamente al organismo siguiendo las vías linfáticas y sanguíneas, con una rápida multiplicación.

Una vez que los microbios han consumido el oxígeno que resta en los tejidos los anaerobios proliferan, descomponiendo las sustancias albuminoides y transformándolas en sustancias de composición química más sencilla con el desprendimiento de abundantes productos gaseosos, como el hidrógeno sulfurado.

Los signos de putrefacción no se presentan inmediatamente después de la muerte, sino hasta que los microbios se desarrollan lo suficiente. El tiempo necesario para que se produzca varía según la causa de la muerte, pero sobre todo está determinado por las condiciones climáticas, como la temperatura ambiente; tampoco es el mismo para todas las partes del cadáver. En general el aire y la humedad la favorecen. Es conocida la afirmación *Lecha Marzo,* de que dos cadáveres en el mismo medio no se pudren en igual forma, tal como lo expresó Orfila: "la cronología de la muerte es una empresa superior a las fuerzas humanas".

Como ya se señaló, en los sujetos que sucumben por afecciones septicémicas la putrefacción se inicia precozmente, pues los microbios ya existentes en la sangre pueden cumplir su cometido inmediatamente después de la muerte. Las hemorragias intensas y la intoxicación por bióxido de carbono hacen que el fenómeno sea lento. Lo mismo sucede con el alcohol, el éter y el cloroformo.

Durante la época de calor los cadáveres entran más rápido en putrefacción. Esta observación se basa en el procedimiento de conservación de los mismos a bajas temperaturas, que impiden la putrefacción causada por las bacterias.

Manifestaciones de la putrefacción

Uno de los signos precoces de la putrefacción es la aparición de la mancha verde abdominal en la región que corresponde al ciego (debida a la oxidación de la hemoglobina sanguínea, que se transforma en pigmento verde). Al mismo tiempo, en el intestino se produce una cantidad importante de gases que distienden la pared abdominal. Después aparecen unas líneas rojizas en el tórax y las extremidades, que dibujan el trayecto de las venas y sus anastomosis. También se produce una gran cantidad de gases en el tejido celular subcutáneo, al grado que si se punciona el abdomen o el escroto se escapa por el sitio de puntura un chorro de gas de olor pútrido que, al inflamarse, origina una coloración amarillo–verdosa por la presencia de hidrógeno sulfurado.

Figura 6–11. Fase enfisematosa del proceso de putrefacción, en donde se muestra desprendimiento dérmico.

El líquido trasudado hacia los tejidos de la dermis levanta la epidermis con la formación de flictenas de gran tamaño que contienen un líquido teñido de rojo. Poco después la epidermis se desprende en grandes colgajos; los cabellos y las uñas también se desprenden con facilidad (figura 6–11).

La pared abdominal inicialmente es tensa y resistente, pero a medida que avanza la putrefacción se deprime por la salida de gases, aplicándose hasta la columna vertebral. Los cartílagos costales se rompen, deprimiéndose. El tórax y la masa muscular se desintegran poco a poco y se transforman en putrílago.

Periodos de la putrefacción

a. **Periodo cromático:** está representado por la mancha verde abdominal; la hemoglobina del cuerpo oscila de un color verde–rojizo a negruzco. También se denomina "veteado venoso".
b. **Periodo enfisematoso:** es el resultado de la acción de los gérmenes anaerobios productores de gases; se forman vesículas oscuras en la piel, la cara, el escroto y el abdomen; se observa protrusión de la lengua y el recto, así como exoftalmos y cara ennegrecida. La epidermis de las manos y los pies se desprende fácilmente, al igual que las uñas y el pelo.
c. **Periodo cualitativo:** consiste en la licuefacción de los tejidos blandos, especialmente los tejidos de las partes bajas al principio y de las superiores posteriormente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

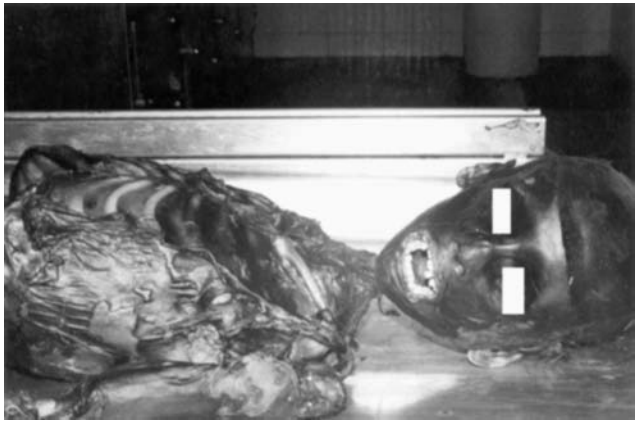


Figura 6–12. Fase de licuefacción del proceso de putrefacción.

d. **Reducción esquelética:** se pueden observar los huesos descalcificados en los cadáveres sepultados dentro de una bóveda de cemento aproximadamente a los cinco años del fallecimiento (figuras 6–12 a 6–15).

Fases de la putrefacción

- I: ablandamiento de los tejidos y formación de gases.

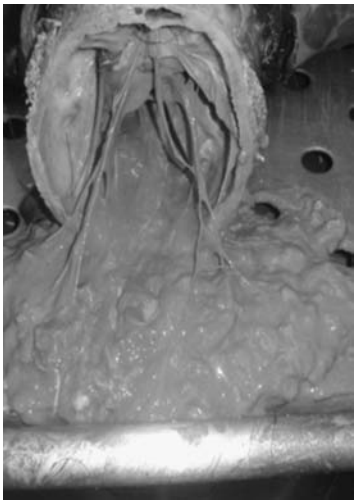


Figura 6–13. Fase de licuefacción del proceso de putrefacción.

Figura 6–14. Fase de reducción esquelética.

- II: desaparición de los gases y la coloración negruzca.
- III: disminución de volumen.
- IV: desecación de lo no destruido.
- V: testimonio de los huesos yaciendo en la tierra.

Figura 6–15. Fase de reducción esquelética.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Casper elaboró una serie orientadora, según la rapidez de la putrefacción por órganos:

1. Tráquea y laringe.
2. Cerebro en el recién nacido.
3. Estómago.
4. Intestinos.
5. Bazo.
6. Epiplón y mesenterio.
7. Hígado.
8. Cerebro del adulto.

El proceso más lento ocurre en los siguientes órganos:

9. Corazón.
10. Pulmones.
11. Riñones.
12. Vejiga.
13. Esófago.
14. Páncreas.
15. Diafragma.
16. Grandes vasos.
17. Útero.

El estudio de la putrefacción cadavérica permite:

1. Establecer datos sobre la cronología de la muerte.
2. Inferir datos sobre la rapidez de la muerte y el tipo de agonía, ya que los insectos no oviponen en el tejido vivo.
3. Orientar sobre la estación del año en que acaeció el deceso (durante el invierno no viven algunos insectos).
4. Si la muerte fue en la ciudad o en el campo.
5. Si se transformó el cadáver.

En el cadáver se pueden observar vívices, que son hemorragias puntiformes producidas *post mortem* causadas por la llamada "circulación póstuma". También se acumula sangre en la piel, lo que se conoce como sugilaciones. A la acumulación de sangre en las mucosas se le denomina sufición (figuras 6–16 y 6–17).

La putrefacción tiene modalidades diversas, según el medio en que se encuentre el cuerpo. Por ejemplo, en el medio habitual de los países, el terreno influye en el proceso de putrefacción cadavérica, es decir, en los terrenos arenosos será lento y en los arcillosos será rápido; si existe vida vegetal será aún más rápido,

Figura 6–16. Fase cromática–enfisematosa del proceso de putrefacción.

y en el estiércol lo será todavía más. Se agregan, además, otros factores importantes, como la fermentación microbiana, la temperatura superior del medio ambiente, el ascenso del aire y la humedad (cuadro 6–2 y figura 6–18).

Desventajas médico–legales de la putrefacción

- Transforma las lesiones traumáticas.
- Altera los caracteres de identificación.

Figura 6–17. Proceso de putrefacción.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 6–2. Estimación del tiempo de muerte según los cambios cadavéricos

Tiempo	Putrefacción en la tierra	Putrefacción en el agua
0 a 2 h	Mancha verde abdominal	
2 a 3 h	Verde y púrpura sobre el abdomen. Distensión abdominal	
3 a 4 h	Púrpura en las venas. Se extiende al cuello	Decoloración en la raíz del cuello
5 a 6 h	Se producen gases	El cuello y la cara están decolorados Descomposición en el tronco y poca distensión
2 semanas	Abdomen distendido a su máximo. Manchas púrpuras diseminadas. Órganos laxos por el gas	Desprendimiento de la piel y el pelo. Es difícil que las uñas se desprendan
3 semanas	Ampollas. Tejidos suaves y laxos. Párpados hinchados. Estallamiento de órganos y cavidades. Desfiguración extrema	Cara edematosas y pálida

- Hace aparecer falsas equimosis.
- Produce alcaloides cadavéricos.
- Es causa eventual de errores toxicológicos.
- Complica la reputación de los médicos legistas (figura 6–19).

MACERACIÓN

Es un proceso transformativo del cadáver fetal muerto en el seno materno del sexto al noveno meses de vida intrauterina. En la forma aséptica de maceración de

Figura 6–18. Fase enfisematosa del proceso de putrefacción.

Figura 6–19. Proceso de putrefacción.

los fetos retenidos en el útero *post mortem* la epidermis se desprende fácilmente y es de color rojo; la maceración puede estar seguida de momificación o calcificación (litopedion).

La maceración séptica se produce cuando el cadáver está en un medio líquido o semilíquido contaminado. Esto sucede con algunos ahogados, en quienes se puede observar una mezcla de putrefacción y maceración.

MOMIFICACIÓN

Es un proceso transformativo del cadáver que puede ser de dos tipos:

1. **Artificial o provocado:** tal es el caso del embalsamamiento. Se puede recordar que este procedimiento lo realizaban los egipcios y que también de esta manera se conservó el cuerpo de Lenin en la Plaza Roja de Moscú.
2. **Natural o espontáneo:** corresponde a las momificaciones que obedecen a ciertas condiciones del medio, y que fundamentalmente se relacionan con la sequedad y la falta de humedad que impiden el desarrollo de gérmenes que originan la putrefacción. Es un proceso de desecación parcial o total del cadáver. Las momias naturales pueden generarse en cuevas, criptas de iglesias o cementerios y terrenos secos, como el del área de San Ángel, en el Distrito Federal, y el de Guanajuato. El aspecto, el color y el peso de las

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

momias son característicos: la piel es apergaminada, leñosa y de color ceniciento oscuro, y la deshidratación reduce el peso hasta 5 kg. Algunos tejidos se conservan bastante bien, de manera que ha sido posible tomar las impresiones dactilares de momias egipcias.

SAPONIFICACIÓN O ADIPOCIRA

Es el proceso transformativo del cadáver en una sustancia jabonosa, de color amarillo oscuro, y que puede ser total o parcial. En su producción intervienen diversos factores individuales, como la edad (fenómeno más común en el infante que en el adulto), la obesidad y las degeneraciones viscerales tóxicas (como la del alcohol o el fósforo); pero lo más importante e indispensable es la permanencia del cadáver en un medio saturado de humedad o que contenga agua en abundancia. Los terrenos arcillosos la favorecen debido a su permeabilidad, la presencia de agua o la falta de aire (figura 6–20).

QUÍMICA TANATOLÓGICA

La desinfección bacteriana de las sustancias orgánicas nitrogenadas tiene lugar de la siguiente manera: la albúmina es escindida por la acción de fermentos pro-

Figura 6–20. Fase enfisematosa del proceso de putrefacción.

teolíticos que liberan los distintos ácidos monoaminados y diaminados (leucina, tirosina, triptófano) que descomponen su molécula. Posteriormente estos ácidos aminados son descompuestos por eliminación del nitrógeno (desaminación). Por descarboxilación la ornitina se transforma en putrescina, la lisina en cadaverina, la histidina en histamina, la tirosina en tiramina, etc. El triptófano produce ácido indol propiónico, metilindol o escatol e indol, que son los responsables del olor fétido de los cadáveres.

También hay formación de carburos e hidrógenos pestilentes, de combinaciones amoniacales y de sustancias tóxicas.

En el cadáver mismo aparecen procesos aeróbicos en profundidad. La producción de hidrógeno sulfurado, hidrógeno y ácido carbónico es típica de la anaerobiosis.

Los hidratos de carbono o glúcidos desarrollan procesos anoxibióticos, llamados de fermentación láctica, en los que una molécula de hexosa es transformada en dos de ácido, y la fermentación alcohólica; existe también una fermentación glicérica. Las grasas y los lipoides (fosfátidos y colesterina) sufren una desintegración similar, pasando por las fases de glicerina, ácidos grasos, aldehídos y cuerpos cetónicos, que por descarboxilación terminan en acetona.

ENTOMOLOGÍA TANATOLÓGICA

Cuando un cadáver se descompone al aire libre son numerosos los insectos necrófagos que se suceden a medida que la descomposición de las materias orgánicas corresponde a la fase adecuada de sus facultades de asimilación nutritiva.

Los necrófagos de cada escuadra obedecen al poder de atracción de ciertas sustancias putrefactas como alcoholes, ácidos acético, láctico o alifático y, sobre todo, productos amoniacales que excitan los órganos olfativos situados en las antenas de estos insectos (figura 6–21).

Los trabajadores de la muerte dejan señales a su paso por el cadáver (larvas e insectos muertos) que permiten establecer la cronología de sucesión y remontarse a la época aproximada de la muerte. La composición específica de cada grupo de necrófagos y la época de su aparición dependen de cierto número de factores, entre los que se deben incluir:

- Grado de descomposición cadavérica.
- Situación del cuerpo (aire libre, bajo estiércol, inhumado, sumergido).
- Estación.
- Causa de la muerte.
- Región geográfica (fauna entomológica local, clima, etc.).
- Fauna de los cadáveres al aire libre.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 6–21. Fase enfisematosa con presencia de larvas.

Fauna cadavérica

La fauna cadavérica está compuesta de unas 20 especies de insectos que forman ocho grupos correspondientes al periodo de putrefacción en el que se presentan. Las variedades que cronológicamente se encuentran en el cadáver son las siguientes:

1. Californiana: desde el momento de la muerte.
2. Sarcofaguiana: del primero al sexto meses.
3. Dermestiana: del tercero al noveno meses.
4. Corinetiana: al décimo mes.
5. Silfiana: segundo año.
6. Acariana: durante el segundo y el tercer años.

Grupo californiano

Está representado por las moscas *Calliphora erythocephala* y *C. vomitaria* (tipo agreste), las grandes moscas azules de la carne y la *musca* o mosca doméstica *(M. corvina, Muscina stabulans);* esta última pone sus huevos sobre el cadáver fresco (inmediatamente después de la muerte) alrededor de los orificios naturales (labios, nariz, ángulo interno de los ojos) y en los pliegues cutáneos.

Durante la estación del año favorable para su desarrollo los huevos de las moscas se vuelven larvas o gusanos muy feroces en el transcurso de 8 a 12 h. La *musca*

necesita ocho días y la *Alliphora* de 10 a 20 días para que las ninfas se transformen y se encierren en un capullo quitinoso, de donde saldrá un insecto perfecto después de un periodo de incubación de 12 (durante el verano) a 30 días, repitiéndose así por generaciones. El ciclo evolutivo completo (huevo, larva, ninfa y adulto) sólo tarda 12 días en pleno verano, por lo que es necesario que transcurra por lo menos este tiempo para encontrar capullos vacíos bajo el cadáver y la ropa o en la tierra, donde las larvas emigran para enquistarse.

Grupo sarcofaguiano

Es atraído por el olor cadavérico de un tejido humano en descomposición. También se compone de varios tipos de moscas, como *Sarcophaga,* que es de color gris y tiene el abdomen cubierto de manchas tornasoladas dispuestas en dámero; *Lucila,* que mide de 7 a 9 mm de largo, de color verde con reflejos brillantes y manchas blancas a los lados de la frente; *Cynomya,* cuyo abdomen es azul violáceo.

La moscas sarcofaguianas ponen larvas vivas cuyo ciclo evolutivo es más corto. Se pueden identificar si al examinar las crisálidas se observan los estigmas respiratorios posteriores situados en el fondo de una depresión.

Grupo dermestiano

Este grupo de insectos colonizan el cadáver cuando se desprenden ácidos grasos volátiles, como el ácido butírico que procede del enranciamiento de las grasas y que se caracteriza por su olor penetrante. Como parte del mismo se encuentran los coleópteros del género *Dermestes* y la *Aglossa,* que es una pequeña mariposa que se nutre de la grasa del cadáver y la devora.

Los insectos de este grupo son capaces de reducir un cadáver al estado esquelético. En regiones muy cálidas o desérticas tardan de 40 a 100 días. Su ciclo evolutivo es de 30 días.

Grupo corinetiano

La *Piophila casei,* una pequeña mosca muy común en el queso cuya larva se desplaza saltando, y los corinetes, coleópteros azules o rojos de 5 mm de largo, se encuentran en el cadáver cuando se produce la fermentación caseosa de las proteínas, que es posterior a la fermentación butírica de las grasas.

Grupo silfiano

Estos dípteros de pequeña talla son atraídos por las emanaciones amoniacales procedentes de los líquidos saniosos; incluyen la *Phorides (Phora aterrima),* la *Ophira* y los *Necrophores,* coleópteros de la familia de los *Silphides.*

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Grupo acariano

Se compone de pequeños ácaros de talla inferior a 1 mm. Se desarrollan en las últimas serosidades pútridas y secan el cadáver.

Después del tercer año del fallecimiento las últimas escuadras atacan los tendones, las aponeurosis y los cabellos (sólo dejan los huesos). También consumen los restos de insectos abandonados por las escuadras precedentes.

Estos mismos insectos corroen las pieles animales y destruyen colecciones de historia natural. Los coleópteros de la familia *Anthrenes* son devastadores de las peleterías y de larvas de pequeñas mariposas.

Cadáveres inhumados

Los vestigios de los insectos del grupo californiano se manifiestan cuando la muerte sobreviene en una época del año favorable a la puesta de huevos (primavera–verano). Es excepcional que un cadáver no sea invadido por dípteros durante la estación cálida.

Megnin ha identificado dípteros del género o grupo silfiano *(Phora aterrima* y *Ophira antrax),* así como un coleóptero que vive en la hierba de los cementerios, el *Rhizophage,* al realizar exhumaciones. Las larvas de estos insectos se hunden en el suelo y permanecen en las proximidades hasta que el cadáver pasa al estado de transformación gaseosa, es decir, en el transcurso del segundo año.

REFERENCIAS

1. **Calabuig Gisbert:** *Medicina legal y toxicología,* 6ª ed. España, Masson, 2004
2. **Patitó JA:** *Medicina legal,* Argentina, Centro Norte, 2000

7

Necrocirugía

INTRODUCCIÓN

Los términos autopsia y necropsia se han utilizado tradicionalmente en los estudios *post mortem*, pero el autor cree conveniente acuñar una nueva terminología acorde con los estudios a efectuar en el cadáver.

Partiendo desde sus raíces, la palabra autopsia significa "verse a sí mismo", mientras que necropsia significa "vista al muerto". Lo anterior podría traducirse como el examen externo del cadáver, razón por la que se debe emplear el término necropsia cuando se efectúa exclusivamente el reconocimiento externo del cadáver, con el objeto de hacer el diagnóstico de muerte, siempre y cuando los datos macroscópicos obtenidos a través de dicho examen sean suficientes para encontrar la causa real de la muerte.

El término necrocirugía es más completo para explicar que, además de efectuar el examen externo de un cadáver, se procede al acto quirúrgico que consiste en la apertura de las cavidades del cuerpo humano para llegar al diagnóstico de la causa de la muerte.

Es de vital importancia practicar la necrocirugía en forma metódica, amplia y minuciosamente descriptiva. No se deben pasar por alto las lesiones o alteraciones de los órganos o las vísceras que pudieran ser de escaso o nulo valor para el criterio del ejecutor de la misma. La necrocirugía no se debe convertir en un acto de carnicería, ya que al efectuar cortes y desgarramientos de los órganos y las vísceras se destruye un estudio, de cuyo resultado puede depender la libertad o el encarcelamiento de una persona y el honor o la deshonra de la misma.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La necrocirugía es una práctica de alto valor científico y judicial que debe ser llevada a cabo por personas preparadas en las aulas universitarias. Es necesario terminar radicalmente con las improvisaciones que prevalecen en nuestro medio, dado que personas con escasa o nula preparación la realizan en forma audaz, la mayoría de las veces con instrumental escaso e inadecuado, y con la elaboración de protocolos de necrocirugía que, en lugar de ser documentos científicos que ayuden a la solución de problemas, son documentos fraudulentos y nocivos que sólo sirven para perjudicar la legítima administración de la justicia.

La necrocirugía es un arte y como tal debe practicarse. No debemos olvidar la célebre frase de Zacchia, modificada por el autor: "Una necrocirugía mal hecha no puede rehacerse nunca".

CLASIFICACIÓN

La necrocirugía puede ser de cuatro tipos, según el carácter de la misma:

1. **Científica:** cuando se realiza con el fin de progresar en el conocimiento médico de una afección. Debe realizarse sistemáticamente.
2. **Clínica:** corrobora el paralelismo entre el cuadro sindromático y las alteraciones orgánicas, rectificando o no el diagnóstico.
3. **Anatomopatológica:** se dedica al estudio de las modificaciones mórbidas, esqueléticas, tegumentarias, viscerales y texturales existentes, cuyo estudio conduce al diagnóstico de muerte.
4. **Médico–forense:** se ejecuta por orden judicial o de las autoridades competentes, con el objeto de determinar la causa de muerte.

LEVANTAMIENTO DEL CADÁVER

La necrocirugía médico–forense tiene una característica especial: antes de realizar la necrocirugía es necesario inspeccionar el lugar de los hechos para efectuar el levantamiento del cadáver, que consiste principalmente en la inspección ocular del lugar donde se encuentra el cadáver, que puede ser una habitación en el interior de una casa, hotel o motel, el arroyo vehicular, el campo, las vías del tranvía, tren o metro, etc.

Al efectuar el levantamiento del cadáver se debe tener la precaución de conservar íntegras las huellas e indicios y no destruirlas por falta de conocimientos, ya que son de vital importancia. Durante el mismo se toman fotografías a color de

todo el conjunto, con el empleo de lentes angulares: del cadáver en relación con su posición; de las huellas dactilares y los lagos sanguíneos; de las huellas causadas por el arrastre y las llantas de vehículos en el asfalto; del closet; del baño, etc. También se obtiene un croquis de la habitación en el que se deben señalar los cuatro puntos cardinales. En caso de que el cadáver se haya encontrado en el arroyo vehicular se realiza un croquis del mismo y se señala la nomenclatura de las calles, la orientación del cadáver y los puntos cardinales, la intensidad de la luz reinante en la zona; las características del clima (lluvioso o seco); la temperatura ambiente; el tipo de suelo (arcilla, tierra, asfalto, concreto, etc.). Se inspecciona el cadáver en búsqueda de indicios, con ayuda proporcionada por alguna persona; se observa la posición del mismo (boca arriba, boca abajo, de lado, encogido, semisentado, de cabeza, en posición viciosa, etc.) y si existen signos de muerte real o aparente, así como el tiempo que sobrevivió después del hecho desencadenante. Se recolectan los objetos cercanos, como pistolas, cuchillos, reatas, palos, peines, botones, etc., para su conservación. En caso de que se encuentren restos de cadáveres se deben seguir los mismos pasos en forma sistemática, ya que lo que a simple vista aparentemente no tiene relación alguna con el cadáver puede ser de gran importancia en el momento de efectuar la investigación criminal.

REQUISITOS

La necrocirugía requiere instrumental y lugar adecuados para practicarla, además de contar con el auxilio de pruebas de laboratorio y de gabinete. Cuando es de carácter legal (muerte por homicidio, causa violenta, suicidio, etc.) se debe obtener una orden de la autoridad competente para realizarla. En el caso de necrocirugía intrahospitalaria es menester recabar la autorización por escrito de los familiares más cercanos (padres, cónyuge, tutores, hermanos mayores, etc.).

Es importante que las personas que realizan la necrocirugía vistan con ropa quirúrgica y que utilicen anteojos de cristal transparente como medio de protección en los casos de cadáveres con padecimientos infectocontagiosos. También se recomienda no olvidar el empleo de cubrebocas y guantes quirúrgicos de hule, así como la desinfección del local donde se efectúa (antes de iniciar y al terminar) con bacteriostáticos y bactericidas.

Instrumentos

El instrumental con que debe contar cualquier departamento médico forense para poder practicar la necrocirugía consiste en:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1. Cuchillo de necrocirugía con hoja de 10 a 15 cm de longitud: se emplea para abrir el cuerpo y disecar los órganos.
2. Bisturí con hoja desechable y cuchillo Brad Parker de 35 cm; el primero sirve para incidir el cuero cabelludo y la tienda del cerebelo, y para cortar los nervios, extirpar la hipófisis y abrir las articulaciones. El segundo se utiliza para asegurar que las superficies de corte sean uniformes en el pulmón, el hígado, el bazo, el páncreas, los riñones, la próstata, los testículos, los ovarios, las cápsulas suprarrenales, la glándula tiroides y el cerebro, así como también para hacer cortes histológicos y para no romper la superficie cortada de los órganos fijos.
3. Un par de pinzas de dientes de ratón de 20 cm de longitud: se emplean para separar tejidos, como la cápsula suprarrenal, la duramadre, etc.
4. Un par de pinzas de disección de 15 cm de longitud: sirven para manejar los tejidos y órganos blandos.
5. Cuchillo de longitud media con una hoja de 20 a 24 cm: útil para amputar y disecar las estructuras cervicales.
6. Cuchillo largo con hoja de 32 cm de longitud: para cortes de superficies uniformes en los pulmones, el hígado, etc.
7. Un par de tijeras con una hoja puntiaguda y otra roma: la punta roma se emplea para abrir las arterias coronarias, las vías biliares, las pancreáticas y las pequeñas arterias.
8. Un par de tijeras con dos hojas romas: se emplean para extraer las arterias del cuello y para disecciones romas.
9. Un par de tijeras: para cortar huesos y materiales duros.
10. Un par de tijeras para intestinos (enterotomo): se utilizan para abrir el estómago y el intestino.
11. Un par de tijeras curvas largas: para la separación de un segmento de la médula espinal cervical y la extirpación del cerebro.
12. Sondas de 1 mm de diámetro: se utilizan para la exploración de las arterias coronarias, los conductos biliares y pancreáticos, la uretra y los oviductos.
13. Regla metálica: para medir el grosor de la grasa abdominal, el miocardio, la corteza suprarrenal, la circunferencia de las válvulas cardiacas, las dimensiones de la próstata y otros órganos, el tamaño de los tumores, etc.).
14. Costotomo: para cortar a través de los cartílagos costales. Cuando están calcificados se utilizan las tijeras de costilla o sierra.
15. Un par de tijeras para costilla.
16. Cuatro *clamps* para intestino: para aplicar dos en el duodeno y dos en el recto.
17. Sierra vibratoria tipo Stryker de 110 voltios con hojas grandes: para extirpar la bóveda del cráneo, separar el peñasco del hueso temporal, extirpar los cuerpos vertebrales y cortar las costillas, los huesos largos, etc.).

18. Martillo con gancho: para golpear sobre el escoplo cuando se trabaja en la bóveda craneana (el gancho sirve para separarla fácilmente).
19. Escoplo (cincel).
20. Pinzas de gubia: para abrir los agujeros en las apófisis transversales de las vértebras.
21. Báscula: para pesar los órganos grandes.
22. Balanza: para pesar los órganos pequeños.
23. Balanza de análisis: para pesar los órganos muy pequeños, como las glándulas paratiroides.
24. Cucharón y graduador.
25. Esponjas.
26. Vasos y frascos de boca ancha con solución de Zenker, formol o formalina a 10%.
27. Recipientes grandes: para la fijación de órganos voluminosos en solución de Kaiserling.

PROCEDIMIENTO

Durante la práctica de la necrocirugía el médico ejecutor necesita contar con el auxilio de otra persona con cultura médica que tome nota de todo lo que el médico vaya describiendo o, en su defecto, contar con una grabadora (lo ideal es que tenga un micrófono colgado al cuello y que pueda manejarse con un pedal colocado en el suelo).

Inicialmente se hace una inspección del cadáver y se describe con minuciosidad la ropa que porta. Posteriormente se realiza una inspección completa de toda la superficie corporal, estando el cadáver desnudo. De acuerdo con los datos obtenidos se planifica el trabajo a efectuar.

Si el caso así lo requiere se ordenan las placas de rayos X necesarias para localizar cuerpos extraños (balas, pedazos de hojas de instrumentos cortantes, proyectiles múltiples de armas de fuego, etc.), y de esta manera evitar que durante la necrocirugía se produzca una carnicería por la búsqueda de estos elementos. El cadáver debe ser respetado y deben guardársele consideraciones similares a las de una persona viva en la sala de operaciones.

El personal debe permanecer uniformado, ser discreto y no expresar su opinión cuando no le es solicitada por el médico en jefe.

No se debe permitir fumar en el interior de la sala, porque es imposible hacerlo y trabajar al mismo tiempo, además de que existen organismos, como el virus de la hepatitis y el estafilococo, que llegan a la boca a través de los dedos de la persona que fuma.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Examen externo

La necrocirugía comienza con el examen externo, que comprende la inspección, cuyas características ya se mencionaron. Se continúa con la palpación del cuerpo, la cabeza y los pies, anotando la longitud del cuerpo, el peso, el estado de nutrición y la temperatura; se señala si existe rigidez cadavérica, flictenas, edema, ictericia, cambios en la coloración de la piel, heridas (contusas o por proyectil de arma de fuego, instrumentos punzantes, punzocortantes o cortantes, fracturas expuestas, etc.), úlceras, tumoraciones y alteraciones de la bóveda del cráneo, la cara, el cuello, los miembros superiores, el tórax, el abdomen, la pelvis y los miembros inferiores. Se deja asentado si existe salida de líquidos orgánicos por los oídos, las fosas nasales, el meato urinario, la vagina, el ano y el pene. Posteriormente se baña el cadáver íntegramente, se seca perfectamente y se procede a efectuar las incisiones.

Cabeza

Es recomendable iniciar la necrocirugía con incisiones que conserven la estética hasta donde sea posible.

Se coloca un taquete de madera en la nuca con el fin de levantar la cabeza. Se procede a efectuar la incisión del cuero cabelludo, que se inicia en la parte media superior de la región temporal y se continúa con un trayecto ascendente por la parte media parietal derecha hasta la parte media de la región parietal izquierda para terminar en la parte media superior de la región temporal izquierda. Inmediatamente se despega el cuero cabelludo, quedando dos colgajos a la altura del corte: uno de la porción anterior y otro de la posterior; el primer colgajo se despega hasta 1.5 cm por arriba del borde orbitario y el segundo se despega hasta por debajo del occipucio. Después se estudia la cara interna de los colgajos mencionados en búsqueda de alteraciones, como hematomas, heridas, etc., que hayan pasado inadvertidas en el examen externo del cadáver por la presencia de pelo abundante. Una vez que la bóveda se encuentra completamente limpia se procede a examinarla en busca de tumoraciones y trazos de fractura. Posteriormente se efectúa un corte circular en la bóveda del cráneo con la sierra de Stryker, que puede iniciarse en el occipucio a la altura de la parte media y continuarse en la escama del temporal, la parte media del frontal derecho e izquierdo y la parte media de la escama del temporal izquierdo para terminar nuevamente en el occipucio. Al efectuar este corte se debe tener cuidado de no lesionar las meninges. Habiendo hecho el corte, se introduce el escoplo, se golpea con el martillo para separarla parcialmente y con el gancho del martillo se separa por completo. En más de 33% de los adultos la duramadre está adherida a la cara interna de la bó-

veda y parte de ella se arranca al desprenderla. Se debe examinar la cara interna de la bóveda para cerciorarse de la ausencia o presencia de tumoraciones benignas o malignas. En la superficie de las meninges se observa si existen o no hematomas epidurales y tumores benignos. Se procede a abrir el seno longitudinal superior con las tijeras o el bisturí, se corta la duramadre a la misma altura del corte efectuado en la bóveda del cráneo y se pliega hacia la línea media para poder observar diversas alteraciones, como hematomas subdurales unilaterales o bilaterales, edema cerebral, congestión de los vasos sanguíneos cerebrales, presencia de pus, etc. Se traccionan los lóbulos frontales para iniciar el desprendimiento de la masa encefálica. Una vez reconocido el bulbo olfatorio se efectúan los cortes del primero y segundo pares craneales, las arterias carótidas internas, etc., hasta llegar a la tienda del cerebelo y liberar totalmente el cerebro. Con las tijeras largas curvas o los cuchillos se corta la médula espinal lo más bajo posible. Se extrae suavemente la masa encefálica y se palpa para localizar tumoraciones; se obtiene su peso y se revisa el polígono de Willis cuando existe sospecha de enfermedad viral. Hay que efectuar cortes de las regiones frontal y temporal del cerebro, así como de la médula espinal, los cuales serán depositados en frascos para su congelación inmediata. El cerebro se fija en solución de formalina a 10% para endurecerlo y poder realizar cortes. Se extrae la hipófisis. Se observan los senos laterales y cavernosos.

Se retira la duramadre de la base del cráneo para visualizar si existen o no trazos de fracturas.

Tórax y abdomen

La incisión de estas regiones debe ser lo más estética posible, por lo que es recomendable realizarla en forma de "Y". Se inicia con un corte a la altura del acromion, que se prolonga por la cara anterior del hemitórax, 3 cm por debajo de la glándula mamaria hasta llegar al esternón, de ahí se continúa con una línea simétrica en espejo hasta el acromion contralateral. El segundo corte se inicia sobre la línea media desde el corte anterior hasta la sínfisis del pubis, siguiendo la línea media. Inmediatamente se procede a disecar el colgajo, la piel y el tejido celular. Tanto el corte horizontal como el vertical se repliegan; el primero se dirige hacia la cara y el segundo hacia los lados de la línea media abdominal, dejando así al descubierto los planos musculares y las aponeurosis torácica y abdominal.

Se efectúa una revisión de la cara interna de los planos blandos en busca de tumoraciones o lesiones en el tórax. Se procede a la inspección del mismo, observando si existen lesiones, como hematomas o fracturas de los arcos costales. Inmediatamente se realiza el corte de los cartílagos costales con el cuchillo largo (en caso de que estén calcificados se utiliza el costotomo o la sierra). Se despega

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la parrilla costal para dejar al descubierto el contenido torácico y poder revisar el mediastino anterior y su contenido, el aspecto, el volumen y la superficie de los pulmones, el aspecto del pericardio y la presencia de hemotórax o hemopericardio. Se extrae el contenido torácico, efectuando una inspección minuciosa del mediastino y su contenido, los pulmones, el pericardio, el corazón, los grandes vasos, el diafragma y los arcos costales. Todo lo que se observe (lesiones, padecimientos, etc.) debe quedar asentando.

Al abrir la cavidad abdominal es posible encontrar sangre (hemoperitoneo), líquido (ascitis) o pus en su interior. Posteriormente se procede a revisar los diferentes órganos (hígado, bazo, estómago, asas intestinales, vejiga, riñones, útero y anexos en la mujer, etc.), anotando todas las alteraciones que se observen, tanto patológicas como las producidas por causas violentas o traumáticas (lo mismo procede al revisar los órganos genitales masculinos y femeninos). En caso de que exista fractura pélvica (cerrada o expuesta) o de alguna extremidad se procede a realizar la disección de la región afectada (deben anotarse todas las alteraciones que se encuentren y los cuerpos extraños presentes en su interior, como clavos intramedulares, arena, astillas de madera, pintura, grasa, etc.).

También se puede hacer una incisión longitudinal al cuerpo para abrir el tórax y el abdomen. Ésta se debe iniciar a la altura del hueco supraesternal; se continúa con un trayecto descendente pasando por la parte media del esternón y la línea media abdominal, y termina en la parte media superior del pubis. Esta incisión facilita mucho la extracción de las vías respiratorias superiores.

Finalmente se cierran las cavidades con aguja e hilo (de preferencia con puntos de colchonero).

Una vez recopilados los datos obtenidos durante la necrocirugía se procede a ordenarlos y estudiarlos para formular un diagnóstico de presunción. En muchas ocasiones es necesario esperar el resultado de los estudios de laboratorio para dar un diagnóstico definitivo.

Todos los datos de la necrocirugía deben quedar asentados por escrito en forma detalla en un documento denominado “Protocolo de necrocirugía”, que además incluye las fichas de identificación y antropométricas del individuo.

Algunas veces se le comunica al médico forense que, por orden de la autoridad competente, en lugar de practicar la necrocirugía se realice únicamente el examen externo del cadáver, y que si los datos obtenidos de esta manera son suficientes para dictaminar la causa de la muerte puede extender el certificado correspondiente. En una situación como la mencionada el médico forense está capacitado para acatar la orden de la autoridad competente; si no, con base en el Código Penal Mexicano, el médico forense debe proceder a efectuar la necrocirugía. Se recomienda a los médicos forenses practicar las necrocirugías para hacer más efectivo su dictamen, pues el margen de error que se puede presentar es menor.

8

Detectores de mentiras

INTRODUCCIÓN

El concepto del detector de mentiras nació de la traducción literal de las palabras inglesas *lie,* "mentira", y *detect* "poner de manifiesto", "descubrir". En español este vocablo sólo se aplica al aparato diseñado para descubrir o detectar alguna situación no observable o valorable directamente. En el ámbito de la medicina forense este término detectivesco ha encontrado un campo propicio para la investigación de los delitos.

Desde que la tortura dejó de ser una institución procesal el interrogatorio es el único método disponible para descubrir la verdad en relación con los crímenes y sus responsables, tanto en la etapa policial como en la judicial. No está permitido realizar procedimientos mecánicos o de naturaleza similar con el objeto de que se conozca la verdad. También están prohibidos la violencia, los malos tratos y las vejaciones, así como cualquier otro acto en demasía que pudieran cometer los funcionarios contra los sospechosos y los imputados. Siempre debe prevalecer el principio del respeto a la persona humana, por encima de la necesidad o conveniencia de descubrir procesalmente alguna verdad.

En los últimos años el progreso tecnológico y la aceptación de concesiones tanto teóricas como prácticas que subordinan o menosprecian los derechos humanos han originado la difusión de diversas medidas dirigidas al descubrimiento de la verdad en personas implicadas en un proceso penal. Por supuesto, el objetivo es que existan medios de presumible seriedad científica, que también pueden utilizarse en campos muy distintos a la investigación criminal.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CLASIFICACIÓN

Los detectores de mentiras se clasifican en:

1. Mecánicos o electromecánicos.
2. Químicos o farmacodinámicos.

Desde la antigüedad se conocen otros medios, como la hipnosis, que poca veces ha sido utilizada para la investigación del delito. Actualmente se utilizan también otros métodos de exploración psicológica y psicoanalítica.

Sería muy amplio describir toda la variedad de detectores de mentiras que existen, pero son útiles para este fin todos los métodos o sistemas que puedan penetrar el consciente o el subconsciente de un sujeto que se encuentre en estado de vigilia, de sueño provocado, hipnosis o narcosis, o bien en un estado intermedio entre la vigilia y el sueño.

Mecánicos o electromecánicos

Son aparatos que por medio de un manguito neumático colocado en el brazo del individuo, el tubo del neumógrafo (aparato para registrar los movimientos respiratorios), y alrededor del tórax producen una gráfica de los cambios presentados en la presión arterial, el pulso y la respiración. Además de estos registros, se pueden tomar gráficas de las contracciones y presión de los músculos. De esta manera, apoyándose en principios psicofisiológicos y a través de los cambios funcionales registrados, se deducen las alteraciones emotivas provocadas por determinadas preguntas que sirven de estímulo.

Polígrafo de Berkeley

En la actualidad es uno de los aparatos más perfeccionados. Es utilizado por la policía en algunos lugares de EUA.

Método para aplicar el polígrafo

1. El interrogador debe obtener la confianza del interrogado.
2. Deberá utilizar terminología familiar para el interrogado (hablarle en sus propios términos).
3. El polígrafo se debe utilizar con una serie de pequeñas pruebas.
4. El interrogado deberá ser colocado en una silla.

5. Se coloca la unidad respiratoria o neumógrafo alrededor del tórax.
6. Para la toma de presión arterial el brazo del galvanómetro se ajusta a las palmas de las manos.

Para un mejor funcionamiento del polígrafo los brazos y el asiento de la silla en la que se coloca el sujeto están equipados con fuelles metálicos que registran cada movimiento muscular por ligero que sea. Al mismo tiempo, el polígrafo mide la presión arterial y la respiración.

Interrogatorio

Los grupos de preguntas preparadas para hacer la prueba con el detector de mentiras deben ser sencillas, directas, poco ambiguas y su respuesta únicamente debe ser sí o no. Estos cuestionarios comprenden una serie de preguntas ajenas a los hechos que el examinador sabe que son ciertos. Se incluyen preguntas testigo para establecer las reacciones emocionales normales del sujeto examinado. Se deben intercalar preguntas intrascendentes con aquellas que constituyen el objeto de la investigación.

Interpretación de resultados

Con las gráficas adicionales obtenidas es posible distinguir fácilmente los esfuerzos musculares, que de manera consciente, haga el sujeto para engañar a la máquina.

Las variaciones en los trazos de las gráficas de la presión arterial y la respiración, en el momento de enunciarse las preguntas importantes, se consideran signos de mentiras, sobre todo si son persistentes y repetitivas al efectuar diversos cuestionarios.

Las reacciones nerviosas se distinguen de las respuestas falsas por el carácter general errático y cíclico de las gráficas de la presión arterial, el pulso y la respiración, debido a que los cambios originados por el nerviosismo aparecen tanto en las preguntas importantes como en las intrascendentes.

Las estadísticas del laboratorio científico de investigación criminal de la policía de Chicago, realizadas después de examinar con el detector de mentiras a 2 500 sospechosos, establecieron un margen de seguridad que oscila entre 80 y 85%. Con este alto porcentaje se logra un diagnóstico exacto de culpabilidad o inocencia del sujeto. De los 2 500 casos examinados, únicamente se conocen tres en los que el detector de mentiras había considerado inocencia y se pudo demostrar culpabilidad.

En diversos tribunales de apelación en EUA se admiten como pruebas las conclusiones obtenidas con el detector de mentiras. En muchos juicios ha sido admitido el testimonio de los técnicos y su interpretación de las gráficas, pero se requiere que antes de realizar el procedimiento los abogados de ambas partes

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

litigantes hayan estado de acuerdo en admitir sus resultados, ya que de lo contrario los tribunales de apelación no aceptarían como prueba los resultados ni la interpretación de las gráficas.

Desde luego que saltan a la vista las grandes probabilidades de error del detector, ya que la persona inocente difícilmente dejaría de registrar acentuadas reacciones emotivas ante preguntas que son un estímulo para admitir su situación como acusado o sospechoso de un grave crimen, además del relativo artificio de las preguntas estímulo, lo equivocado de las emociones al responder y las falacias interpretativas.

Lo fundamental desde el punto de vista jurídico es que se considere al hombre como objeto de un experimento no muy seguro, en vez de ser considerado, en su eminente dignidad de persona, como parte del proceso real.

En 1954 el Tribunal Federal de Alemania indicó por sentencia penal que era ilegal el empleo del polígrafo de Berkeley o detector de mentiras. Los argumentos del fallo expresan que el inculpado no puede responder ninguna de las preguntas en modo verdadero, falso o evasivo o dejándolas en silencio sin que al mismo tiempo sus reacciones físicas de la voluntad sean registradas y examinadas por el perito, quien de inmediato juzga la veracidad de la respuesta. En consecuencia, el polígrafo tiene por finalidad obtener del inculpado declaraciones más amplias y distintas de las que se obtendrían por los medios habituales de interrogación. Entre las respuestas obtenidas mediante el polígrafo habrá algunas hechas involuntariamente y que no se habrían obtenido sin el aparato. Semejante inspección del inculpado viola la libre decisión de su voluntad y el libre ejercicio de la misma. Este hábito psíquico debe permanecer inviolable también en el proceso penal.

Químicos o farmacodinámicos

Algunos productos químicos que pueden o no ser inyectables actúan sobre la corteza cerebral y el mesencéfalo, de manera que el sujeto pierde sus inhibiciones e ideas afectivas, por lo que se expresa sin los controles normales. Estos productos pueden provocar un estado de somnolencia en el sujeto.

Los interrogatorios o exploraciones psicológicas realizadas en ese estado se denominan monoanálisis. Desde hace siglos se conocen muchos otros métodos para “desatar lenguas”. Uno de ellos es la embriaguez con bebidas espirituosas; sin embargo, este planteamiento se inició formalmente hace 20 o 30 años. Por una parte, se emplearon estupefacientes y alcaloides, como la escopolamina y la mescalina, con fines de diagnóstico y tratamiento; y por otra, se utilizó la lente técnica del psicoanálisis.

En 1931 el inglés Horsley empleó un barbitúrico (amital sódico) para provocar el sueño y explorar el subconsciente. Se iniciaba entonces el narcopsicoanálisis.

Horsley elaboró un artículo titulado "Las confesiones criminales bajo narcosis", y posteriormente sostuvo que se había descubierto el "suero de la verdad", aunque lo cierto es que no es real, pues resulta tan falible como otros detectores de mentiras.

EL PROBLEMA Y SUS TÉRMINOS

Desde un punto de vista más general, el uso de los detectores de mentiras y la licitud de su empleo en el proceso penal están vinculados al fenómeno contemporáneo de la reaparición de diversos métodos de torturas físicas o psíquicas.

A pesar de que la tortura fue abolida hace siglos en las letras de las constituciones, resurgió con el advenimiento de los sistemas políticos totalitarios que niegan los derechos individuales y la dignidad humana. Los llamados "servicios de inteligencia" tienen un alcance mucho mayor que los anteriormente conocidos como organismos militares de espionaje y contraespionaje.

La Declaración Universal de Derechos del Hombre, aprobada por la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas, establece que nadie será sometido a torturas, penas o a trato cruel, inhumano o degradante; asimismo, establece que toda persona acusada de delito tiene derecho de que se presuma su inocencia mientras no se compruebe su culpabilidad. En la medida en que estos principios sean acogidos por los ordenamientos jurídicos nacionales se tendrá la respuesta al problema de la legalidad o ilegalidad de los detectores de mentiras como medio para descubrir a los delincuentes en la técnica policial o de establecer la verdad en el proceso penal.

La sentencia debe reflejar el mayor grado de verdad posible y no puede atenerse a una verdad convencional, así como tampoco a una verdad seudocientífica.

El grado de veracidad asignable a los detectores de mentiras es prácticamente nulo, debido a que la probabilidad de error con el empleo de los detectores mecánicos es muy alta, por la falibilidad del procedimiento mismo y por la falacia de su interpretación.

Con respecto a los detectores químicos, los especialistas más prestigiados insisten en que la narcosis con barbitúricos no permite lograr, con fundamento científico, la confesión de un acusado decidido a la negación. Es obvio que si se logra debilitar o quebrantar esta negativa el resultado será entonces espurio, científica y jurídicamente.

Aunque el grado de veracidad de los detectores fuera de mínimo a medio, siempre se debe tener presente que nos encontramos en el ámbito pericial. Si estas técnicas se llevaran a cabo en la esfera de la actividad policial podrían valer a lo sumo como indicios; y si se efectuaran en el ámbito judicial nunca podría afir-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

marse que la prueba de culpabilidad o inocencia reside en la pericia, y menos que la sentencia pueda apoyarse válidamente en ella, ya que siempre debe estar fundamentada en pruebas ciertas y seguras.

Es cierto que los jueces deben practicar todas las diligencias que sean necesarias para llevar a cabo la investigación del hecho punible y de las personas responsables de su ejecución. La policía debe proceder a realizar todos los exámenes, indagaciones, interrogatorios, informes, noticias y esclarecimientos que puedan servir al descubrimiento de la verdad, pero es preciso que observe las mismas formalidades de la instrucción judicial, y ni los magistrados ni los funcionarios judiciales pueden acudir a procedimientos que obliguen a los imputados o a los testigos a declarar lo que no quieren, o a emplear método alguno de coacción, amenaza, engaño o sugestión en su contra.

No es necesario examinar si la aplicación de una inyección puede ser considerada en el delito de lesiones, o si el barbitúrico inyectado altera o modifica de manera peligrosa la psiquis del sujeto. Los medios hipnóticos y los narcóticos son violentos y su empleo sí configuraría un delito.

Si los métodos aludidos no ofrecen en sí mismos un grado apreciable de certeza científica, debe concluirse que son inadmisibles para fundamentar los cargos y descargos.

Distinta sería la conclusión si la técnica estuviera científicamente fundada y el imputado se encontrara en condiciones de presentar un consentimiento válido.

Lo más aceptable es emplear el narcoanálisis y el narcodiagnóstico para fines que no afecten la dignidad de la persona humana y que no ataquen la sagrada inviolabilidad del fuero íntimo; por ejemplo, en el área médica son útiles para el diagnóstico y el tratamiento de ciertos padecimientos y para facilitar intervenciones quirúrgicas. Lo mejor es no utilizarlos para fines relacionados con las funciones judiciales o policiacas, cuyo objetivo sea la confesión de presuntos culpables.

9

Muerte súbita

La muerte súbita constituye un importante capítulo de la tanatología. Aquí será estudiada en sus diversas formas de presentación según la edad y las condiciones especiales en que se presente.

DEFINICIÓN

Es la muerte que acontece a una persona en estado de salud aparentemente bueno de una manera más o menos brusca o inesperada, y que generalmente es debida a padecimientos del corazón, los vasos sanguíneos o el sistema nervioso; por ejemplo, infarto del miocardio, aneurisma, hemorragia cerebral o colapso anestésico. Se caracteriza porque no se encuentra una causa externa manifiesta.

ETIOLOGÍA

La principal causa de muerte súbita es de origen cardiaco. En los niños generalmente se debe a patología no coronaria, mientras que en los adultos predominan las arteriopatías coronarias.

Para aceptar el criterio de muerte súbita no es forzoso que la persona estuviera inmediatamente antes en estado de reposo físico, ya que este tipo de muerte puede ser considerado inclusive dentro de un deporte.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La medicina del deporte considera que existen factores desencadenantes de muerte súbita, como son el calor excesivo y el frío intenso en el lugar donde se desarrolla la actividad deportiva, llegando a tener importancia incluso en la reglamentación de los deportes, como es el caso de los deportes de choque o de enfrentamiento directo.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En la muerte súbita se encuentran signos inmediatos de muerte real:

1. Ausencia de pulso carotídeo.
2. Falta de movimientos respiratorios torácicos de 10 a 15 seg.
3. Ausencia de sonidos cardiacos.
4. Ausencia de reflejos oculares.

DIAGNÓSTICO

Desde el punto de vista médico–legal, es condición ineludible para determinar que se trata de un caso de muerte súbita la práctica de la necrocirugía y el estudio cuidadoso de los órganos.

Para efectuar el diagnóstico de muerte súbita es necesario descartar envenenamiento, accidentes y traumatismos obvios, así como padecimientos crónicos avanzados.

El diagnóstico de muerte súbita se limita exclusivamente a los casos de muerte natural, rápida o instantánea, cuando se presenta en el transcurso de la primera hora desde el inicio de los síntomas en individuos con enfermedad previa conocida o desconocida en quienes la muerte sobreviene de una manera imprevista o súbita.

Algunos autores aceptan dentro del criterio de muerte súbita la presentación de la misma durante las primeras 24 h desde el inicio de los síntomas.

MUERTE SÚBITA DE ACUERDO CON LA EDAD

Con el objeto de esclarecer el tema, se desarrollará cronológicamente de acuerdo con la edad.

Lactantes

En todos los países, pero principalmente en los altamente industrializados, la muerte súbita es la principal causa de muerte inexplicable en los niños. Decenas de miles de niños de edades comprendidas entre una semana y un año de edad, sin signos ni síntomas de enfermedad, mueren de manera inexplicable al parecer sin la presencia de infección o alteraciones metabólicas.

Es común descubrir al niño ya fallecido por muerte súbita ocurrida durante el sueño nocturno o inmediatamente después del mismo. El cadáver se encuentra pálido o grisáceo o de color indefinido. El médico no puede determinar o esclarecer la causa del fallecimiento.

La muerte súbita se produce de manera excepcional antes del primer mes de vida, pero a partir de esta edad y hasta el año aumenta su frecuencia con un pico máximo durante el tercer mes. En países altamente industrializados la mortalidad de niños de un mes a un año de edad alcanza hasta 20% del total.

Diversos investigadores han tratado de esclarecer las causas de muerte súbita en el lactante formulando varias hipótesis, por ejemplo, que existen hipoxemia y ensanchamiento de las paredes de las arterias pulmonares; que los niños previamente sanos habrían presentado periodos de apnea prolongados especialmente durante el sueño; que existen obstáculos anatómicos en las vías aéreas superiores.

La hipótesis más extendida en la actualidad es la siguiente: la muerte súbita es secundaria a un trastorno de la fisiología del sueño del bebé por un tipo de patología, calificado como "anomalía de la respuesta para despertar", consistente en una disfunción de los centros cerebrales que controlan la respiración y que resulta mortal cuando ésta se interrumpe durante más de 10 seg.

Algunos otros investigadores aluden como explicación la presencia de trastornos del ritmo cardiaco.

De acuerdo con lo anterior, resulta razonable pensar que varios factores intervienen para que se produzca este tipo de muerte.

Desde el punto de vista médico–forense, el diagnóstico de este tipo de muerte depende del conocimiento de patología previa; por ejemplo, los antecedentes familiares de muerte súbita son importantes, ya que el riesgo de que se presente en algún otro miembro de la misma es cuatro veces mayor que en las familias sin esta predisposición.

Niños preescolares, escolares y jóvenes

Para estudiar la muerte súbita en preescolares, escolares y jóvenes se señalarán todos los posibles aspectos que sean de utilidad para apoyar el diagnóstico médico–forense.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En cuanto a los deportes, es necesario conocer ciertos aspectos importantes que pueden conducir a este tipo de problema, como son deportes de riesgo elevado, el ambiente en que se desarrollan —incluyendo el clima—, sus reglamentos específicos, los exámenes médicos realizados y los problemas médicos específicos no detectados que pueden estar presentes en quienes los practican.

Patología subyacente

En orden de frecuencia, las anomalías que se presentan en los niños y que son causa de muerte súbita son de tipo cardiovascular, pulmonar o del sistema nervioso central.

La anomalía cardiaca más común en los niños y jóvenes es la estenosis subaórtica hipertrófica idiopática o cardiomiopatía hipertrófica. Aunque está fuera de los propósitos del tema su descripción, con fines académicos se puede recordar que en este tipo de patología cardiaca el precordio es hiperdinámico, los pulsos son prominentes y suele haber un soplo de carácter funcional en la parte baja del borde esternal izquierdo. Como médicos forenses podríamos investigar la típica tríada de síntomas de la enfermedad, que consisten en síncope o dolor precordial intenso, mareos y pulsos prominentes. La falta de los métodos de detección del mal, como la ecocardiografía, y de los exámenes clínicos más elementales, expone a los jóvenes deportistas con patología subyacente al peligro de una muerte súbita.

Otras causas de muerte súbita incluyen estenosis aórtica, estenosis supravalvular aórtica, coartación de la aorta, estenosis de la válvula pulmonar y síndrome de la hojuela valvular mitral. Las taquiarritmias y el síncope ocurren durante el ejercicio. El síndrome del bloqueo cardiaco congénito provoca el síndrome de Stokes–Adams o la muerte súbita.

El síndrome de hiperventilación neurogénica central es una anomalía del sistema nervioso central en la que se presenta una hiperventilación constante, rápida y profunda. La causa fundamental es la lesión de la protuberancia y el mesencéfalo.

El golpe de calor es causa de defunción cuando la temperatura ambiente elevada se combina con circunstancias que rebasan las necesidades o demandas orgánicas de descanso o agua. Es más frecuente en los niños pequeños u obesos. Sus síntomas incluyen fiebre elevada, delirio, convulsiones, taquicardia, taquipnea, síncope y, finalmente, muerte súbita.

La baja temperatura del medio ambiente que origina hipotermia severa puede producir fibrilación ventricular. Esta misma situación puede producirse por caída accidental en aguas muy frías.

Cuando la muerte súbita ocurre en adolescentes activos el examen macroscópico del corazón muestra alteraciones en las arterias coronarias, prolapso de la

válvula mitral o aneurisma disecante, sin que se pueda excluir la presencia de alteraciones histológicas en el sistema de conducción de los impulsos eléctricos (para el médico forense, que pocas veces o tal vez ninguna es auxiliado por un servicio de patología, estas alteraciones histológicas son de menor importancia o utilidad práctica). Para efectos académicos, es necesario señalar que en estos casos es frecuente encontrar alteraciones en el nodo sinoauricular, el nodo auriculoventricular o el haz de His, que son áreas cuya patología origina cambios en el ritmo cardiaco (taquicardia, bradiarritmia, etc.), que finalmente serán causa de muerte súbita en los individuos que las presentan.

Adultos

La muerte súbita se presenta hasta en 15 a 30% de los individuos adultos que fallecen, y se estima que es causada por cardiopatía isquémica.

En grupos de edad mayor de 20 años 40% de las muertes ocurren por aterosclerosis coronaria. En una tercera parte del grupo de individuos que fallecen por enfermedad coronaria la muerte se presenta repentinamente sin enfermedad previa conocida (como los casos típicos de muerte súbita); en otra tercera parte el padecimiento no había sido diagnosticado, aunque sí se habían quejado de algún síntoma o signo del mismo, y en el resto sí se sabía de la presencia de la enfermedad.

La necropsia de los pacientes con coronariopatías que mueren súbitamente pocas veces muestra oclusión coronaria y en muchas ocasiones los ateromas suelen ser la causa de trombosis. No es común observar infarto del miocardio (tal vez porque no hay tiempo suficiente para que se produzca necrosis si la muerte se produce antes, debido a una severa disritmia). En la necrocirugía se pueden encontrar las coronarias enfermas, aunque sin oclusión, o bien ruptura cardiaca debido a una zona necrosada o fibrótica antigua.

Un porcentaje importante de los casos de muerte súbita en los adultos se deben a enfermedades cardiovasculares, como embolismo pulmonar, enfermedad aórtica, aneurisma disecante, enfermedad miocárdica, hipertensión pulmonar, disritmias y bloqueos de conducción.

La forma clínica que más interesa para el estudio de la muerte súbita es el infarto agudo del miocardio. Generalmente el individuo fallecido por esta causa no había presentado signos o síntomas de enfermedad coronaria. En estos casos la muerte súbita no guarda relación con la gravedad o la extensión del infarto y sobreviene entre cuatro y seis horas después del inicio de los síntomas. La regla es que el individuo muera sin mayores problemas o que, cuando éstos se presenten, su naturaleza leve o banal haga que el individuo no los identifique como síntomas alarmantes, por lo que no acude al médico ni lo comenta con sus familiares adecuadamente. Sale de los fines de este estudio el análisis de los signos y sínto-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mas del infarto; sin embargo, sí deben ser conocidos por el médico forense para que pueda establecer la correlación entre los hallazgos de la necropsia y las manifestaciones clínicas previas a la muerte súbita.

Durante el transoperatorio se puede presentar muerte súbita de origen no cardiovascular debida a un arco reflejo desencadenado por estimulación peritoneal o visceral excesiva y a las condiciones de aprensión del paciente, que originan una liberación excesiva de catecolaminas; otro factor adicional que puede incidir es la hipoxia, que puede desencadenar disritmia y, finalmente, muerte súbita. Ya que en los quirófanos la responsabilidad del paciente es compartida, resulta difícil establecer en un momento dado si la muerte se debió al riesgo anestésico o al quirúrgico; si fue ocasionada por una mala valoración médica o cardiovascular o por idiosincrasia a los medicamentos que habitualmente son utilizados por los anestesiólogos, tales como la propanidida, la xilocaína o algún otro, capaz de ocasionar problemas graves en ciertos pacientes con respuestas no habituales, por ejemplo, analgésicos, antibióticos, etc. Por lo tanto, si se llega a presentar una demanda por muerte súbita secundaria a un acto anestésico determinado se debe llevar a cabo una junta médica interdisciplinaria con auxilio del laboratorio de toxicología para realizar una evaluación justa del caso y que varios médicos forenses puedan determinar la existencia o ausencia de responsabilidad.

Un tipo especial e interesante de muerte súbita es la denominada “muerte en el restaurante”, que consiste en la oclusión mecánica de las vías respiratorias, manifestada con estridor respiratorio, cianosis y muerte.

También se puede producir muerte súbita por un intenso reflejo parasimpático con bradicardia importante que predispone al paro cardiaco. La estimulación puede ser de origen glótico, esofágico, carotídeo, orbitario, traumático o accidental, o ser secundaria a acciones médicas precisas durante el transoperatorio, como la manipulación mesentérica o biliar.

Fisiopatología

La muerte súbita generalmente se produce por un paro cardiaco, el cual se define como la interrupción repentina de la función del corazón. El paro cardiaco puede ser secundario a fibrilación ventricular, asistolia o ritmo agonal, presentándose de inmediato la llamada “muerte clínica”, que es el periodo durante el cual cesa la circulación sanguínea, pero aún existe vida a nivel celular. Se calcula que dura aproximadamente de cuatro a seis minutos, sobreviniendo a su término la llamada “muerte celular” o “muerte biológica”.

Si la vida se entiende como un proceso que ocurre en sistemas complejos de macrocélulas organizadas de acuerdo a una jerarquía de patrones estructurales discontinuos, termodinámicamente poco probables, mantenidos mediante la inversión continua de energía, caracterizados por el recambio más o menos rápido

de casi todos sus componentes y por su capacidad de autorregularse y autorreplicarse, entonces la muerte se entenderá fisiológicamente como el último fenómeno biológico natural de un organismo cuya involución senil comienza desde el nacimiento.

Esto es la muerte: paciente a veces y precipitada otras, buscada por algunos sin hallarla y encontrada por otros sin buscarla, temida muchas veces, deseada al prójimo, cruel, indolora o violenta, pero siempre justa, de nadie ella se olvida y aunque no siempre súbita... nos llega.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

10

Síndrome de agonía

DEFINICIÓN

Agonía es el conjunto de signos y síntomas que se observan y recaban en organismos que se encuentran entre la vida y la muerte. La agonía es la expresión del estado psicofísico del moribundo.

La agonología es el estudio de los signos y síntomas, así como de las modificaciones fisicoquímicas que se presentan en los moribundos.

CLASIFICACIÓN

1. **Agonía aguda:** siempre acompaña a un cuadro de muerte súbita, muerte violenta, muerte inesperada o muerte imprevista.
2. **Agonía crónica:** se presenta en padecimientos de larga evolución.

CUADRO CLÍNICO

En el estado agónico el individuo presenta las siguientes alteraciones:

- Piel fría con sudoración pegajosa.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- En la cara sin expresión se observan la nariz afilada, los ojos sin brillo, las pupilas dilatadas o mióticas según la causa de la agonía, los globos oculares hundidos, los labios y las mucosas pálidas.
- Pulso filiforme y regular.
- Disminución de la intensidad y la frecuencia de los ruidos cardiacos.
- Arritmias cardiacas.
- Respiración superficial con aumento de la frecuencia al principio; posteriormente la respiración se vuelve profunda y lenta con periodos de apnea prolongados.
- Reflejos disminuidos o abolidos.
- Disminución o pérdida total de los sentidos, es decir, el paciente no ve, no habla, no capta olores y la audición está completamente disminuida; tampoco responde a estímulos dolorosos.

DICTAMEN MÉDICO–FORENSE

En muchas ocasiones se requieren los servicios del médico forense para dictaminar el estado de conciencia de un individuo y determinar si está en condiciones de dar o haber dado órdenes relacionadas con cambios en su testamento, donaciones, etc.

Al efectuar la necrocirugía el médico forense debe dictaminar si el occiso presentó agonía aguda o crónica antes de morir, para lo cual son útiles los estudios histopatológicos y de orina.

En personas fallecidas después de una agonía aguda la cantidad de glucosa y glucógeno hepático es alta, el nivel de glucosa en orina es elevado y hay presencia de adrenalina en las glándulas suprarrenales. En los casos de agonía prolongada (crónica) la cantidad de glucógeno en el hígado es nula, ya que se consume por completo durante este largo periodo. Lo anterior se basa en las pruebas que a continuación se presentan.

Docimasia hepática química de Lasagne y Étienne Martin

Consiste en investigar las cantidades de glucógeno y glucosa presentes en el hígado del cadáver.

En los casos de individuos ya fallecidos cuya agonía fue secundaria a alguna enfermedad o por intoxicación el hígado no presenta estos glúcidos, pero cuando la muerte fue violenta o súbita se encuentra en forma abundante. Para esta prueba se utiliza licor de Fehling.

Docimasia urinaria de Cazzaniga

Sirve para investigar los niveles de glucosa en la orina de los cadáveres. En los casos de muerte súbita o violenta la reacción es positiva con el licor de Fehling; después de una larga agonía el resultado es negativo.

Docimasia hepática histológica de Heixner

Es útil para determinar la presencia de glucógeno hepático intracelular por medio de técnicas especiales.

Docimasia suprarrenal química de Cevidalli y Laeneini

Esta prueba sirve para detectar adrenalina y, por tanto, para establecer una agonía aguda. Después de triturar la glándula suprarrenal se realiza la prueba con la técnica apropiada. Con percloruro de hierro diluido se obtiene una coloración verde fugaz que posteriormente cambia a castaño. Con yodo la muestra adquiere un tono rojizo. Con ferrocianuro de potasio toma una coloración rosada rojiza. Estos cambios de color establecen la presencia de adrenalina en el tejido.

Docimasia suprarrenal química de Comessatti

Para esta prueba se utiliza el sublimado corrosivo, que confiere un color rojo vivo por la presencia de adrenalina (en estos casos el resultado es positivo).

Docimasia suprarrenal histológica de Veiga de Carnalho

Se basa en el examen histológico para detectar con el microscopio granos de color castaño, por la presencia de adrenalina en el tejido.

Epimicroscopia suprarrenal de Veiga de Carnalho

En caso de que se puedan efectuar cortes con el epimicroscopio, es posible observar directamente en la superficie de la glándula suprarrenal los granos de adrenalina teñidos por el bicromato como puntos oscuros sobre un fondo claro.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

11

Lesiones

DEFINICIÓN

El Código Penal Federal, en el Título Decimonoveno, Delitos contra la vida y la integridad corporal, en su artículo 1° comprende bajo el concepto de lesión en el artículo 288 no solamente las heridas, escoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones, quemaduras, sino toda alteración en la salud y cualquier otro daño que deja huella material en el cuerpo humano, si esos efectos son producidos por una causa externa.

El término lesión se refiere a cualquier alteración de la salud personal; por lo tanto, comete el delito de lesiones el que cause a otro una alteración de la salud personal. En patología lesión es toda aquella alteración órgano–funcional consecutiva a factores externos o internos.

ETIOLOGÍA

Las lesiones pueden ser producidas por:

1. **Agentes mecánicos,** como proyectiles de armas de fuego, instrumentos punzocortantes, punzantes o cortantes, y explosivos.
2. **Agentes físicos:** congelación, radiaciones calóricas, fuego, descargas eléctricas y anoxia mecánica.
3. **Agentes químicos:** ácidos, álcalis, tóxicos y radiactividad.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

HISTORIA

El tema de las lesiones es tan extenso que es imposible abarcarlo en unas cuantas hojas, además de que cualquier tiempo es breve para hablar acerca de él.

Aunque el tema se refiere a las lesiones enfocadas en el campo médico forense, se considera necesario iniciarlo haciendo un pequeño esbozo de otro tipo de lesiones en culturas latinoamericanas antiguas, que hemos logrado conocer gracias a la arqueología, la paleopatología y otras ciencias afines, aunque algunas permanecen aún sin explicación.

Gran parte de los hallazgos y tesoros arqueológicos hechos de cerámica representan enfermedades; los huesos muestran lesiones patológicas y huellas de prácticas cefálicas, como trepanaciones, cauterizaciones, mutilaciones, deformaciones óseas provocadas, etc., que muestran los aspectos del pensamiento primitivo relacionado con las enfermedades y la medicina, y lo que es de mayor utilidad y aplicación general; asimismo, permiten conocer las creencias, las costumbres y los oficios de la época o rastrear cómo eran las relaciones humanas. Hay indicios de lesiones provocadas por ritos con fines religiosos, otras por golpes o traumatismos (con armas de guerra); incluso trataron de imitar muchos defectos físicos de carácter hereditario por medio de lesiones o artificios, ya que se consideraba que las personas que los padecían eran aptas para el ejercicio de la magia y que tenían un compromiso moral de orden cósmico por ser "elegidos", hasta el extremo de creer que de su conducta moral dependía el clima. Entre los mayas el estrabismo era signo de distinción, incluso las madres se valían de artificios para provocar este defecto a sus hijos, colgándoles al nacer bolitas de resina, de manera tal que les cayera entre los ojos; algo similar sucedía con el labio leporino y la nariz hendida. En Perú, por razones culturales, el labio era cortado ritualmente para producir una lesión similar al labio leporino; cortar la cara o mutilar la nariz eran signos de consagración, como los de la cultura maya. Las trepanaciones y las cauterizaciones fueron prácticas misteriosas antiguas difundidas por todo el mundo.

En México, durante la época prehispánica, hubo leyes que regían a los aztecas para mantener su unidad política y social; se castigaban los delitos cometidos contra las personas, la propiedad, el honor y la moral, así como el robo, la homosexualidad y el adulterio. Con la llegada de los españoles entraron en vigor leyes muy parecidas a las que regían en la Madre Patria; el Fuero Juzgo, el Fuero Real, las Siete Partidas, la Nueva y la Novicia Recopilación, etc., sirvieron de base a los reyes de España para dictar disposiciones y formar un cuerpo de leyes que sirvieran en las Indias, al que se denominó *Recopilación de Indias.* Este cuerpo legal era utilizado para resolver conflictos jurídicos, reinando en esa época como hermana jurídica el castigo de culpa. El Auto de Heridores mandaba: "que los que produjesen heridas leves deberían pagar la dieta, curación y costos, además de 50 azotes; si eran pobres, 50 azotes y dos meses de prisión por primera vez y cua-

tro por la segunda". Si la herida era grave (por accidente), después de recibir 50 azotes públicamente eran condenados a la "oficina cerrada" (cárcel) a lo largo de un año. Esta forma de castigar prosiguió después de la consumación de la Independencia. Hasta 1881, con el triunfo de la Reforma, los abogados de renombre, como Antonio Martínez de Castro, codificaron y elaboraron el primer Código Penal Mexicano, en el que aparece por primera vez y de manera clara el concepto de lesión sugerido por el Dr. Luis Hidalgo y Carpio, que ha tenido el honor de sustituirlo invariablemente en códigos posteriores.

SANCIONES

De acuerdo al Código Penal Federal.

Artículo 289. Al que infiera una lesión que no ponga en peligro la vida del ofendido y tarde en sanar menos de quince días se le impondrán de tres a ocho meses de prisión, o de treinta a cincuenta días multa, o ambas sanciones a juicio del juez. Si tardare en sanar más de quince días se le impondrán de cuatro meses a dos años de prisión y de sesenta a doscientos setenta días multa.

En estos casos el delito se perseguirá por querella, salvo en el que contempla el artículo 295, en cuyo caso se perseguirá de oficio.

Artículo 290. Se impondrán de dos a cinco años de prisión y multa de cien a trescientos pesos al que infiera una lesión que deje al ofendido cicatriz en la cara, perpetuamente notable.

Artículo 291. Se impondrán de tres a cinco años de prisión y multa de trescientos a quinientos pesos al que infiera una lesión que perturbe para siempre la vista, o disminuya la facultad de oír, entorpezca o debilite permanentemente una mano, un pie, un brazo, una pierna, o cualquier otro órgano, el uso de la palabra o alguna de las facultades mentales.

Artículo 292. Se impondrán de cinco a ocho años de prisión al que infiera una lesión de la que resulte una enfermedad segura o probablemente incurable, la inutilización completa o la pérdida de un ojo, de un brazo, de una mano, de una pierna o de un pie, o de cualquier otro órgano; cuando quede perjudicada para siempre cualquier función orgánica o cuando el ofendido quede sordo, impotente o con una deformidad incorregible. Se impondrán de 6 a 10 años de prisión al que infiera una lesión a consecuencia de la cual resulte incapacidad permanente para trabajar, enajenación mental, la pérdida de la vista o del habla o de las funciones sexuales.

Artículo 293. Al que infiera lesiones que pongan en peligro la vida se le impondrán de tres a seis años de prisión, sin perjuicio de las sanciones que le correspondan conforme a los artículos anteriores.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Artículo 295. Al que ejerciendo la patria potestad o la tutela infiera lesiones a los menores o pupilos bajo su guarda el juez podrá imponerle, además de la pena correspondiente a las lesiones, suspensión o privación en el ejercicio de aquellos derechos.

Artículo 296. (Se deroga).

Artículo 297. Si las lesiones fueren inferidas en riña o en duelo las sanciones señaladas en los artículos que anteceden podrán disminuirse hasta la mitad o hasta los cinco sextos, según que se trate del provocado o del provocador, y teniendo en cuenta la mayor o menor importancia de la provocación y lo dispuesto en los artículos 51 y 52.

Artículo 298. Al responsable de una lesión calificada se le aumentará la sanción hasta el doble de la que corresponda por la lesión simple causada.

Artículo 300. Si la víctima fuere alguno de los parientes o personas a que se refieren los artículos 343 bis* y 343 ter, en este último caso siempre y cuando habiten en el mismo domicilio, se aumentará la pena que corresponda hasta en una tercera parte en su mínimo y en su máximo, con arreglo a los artículos que preceden, salvo que también se tipifique el delito de violencia familiar.

Artículo 301. De las lesiones que a una persona cause algún animal bravío, será responsable el que con esa intención lo azuce, o lo suelte o haga esto último por descuido. En caso de lesiones mortales, el artículo 303 señala deberán considerarse las siguientes circunstancias:

I. Que la muerte se deba a las alteraciones causadas por la lesión en el órgano u órganos interesados, alguna de sus consecuencias inmediatas o alguna complicación determinada inevitablemente por la misma lesión y que no pudo combatirse, ya sea por ser incurable, ya por no tenerse al alcance los recursos necesarios;

II. Que si se encuentra el cadáver del occiso, declaren dos peritos después de hacer la autopsia, cuando ésta sea necesaria, que la lesión fue mortal, sujetándose para ello a las reglas contenidas en este artículo, en los dos siguientes y en el Código de Procedimientos Penales.

---

* Artículo 343 Bis. Comete el delito de violencia familiar quien lleve a cabo actos o conductas de dominio, control o agresión física, psicológica, patrimonial o económica, a alguna persona con la que se encuentre o haya estado unida por vínculo matrimonial, de parentesco por consanguinidad, afinidad o civil, concubinato, o una relación de pareja dentro o fuera del domicilio familiar. A quien cometa el delito de violencia familiar se le impondrá de seis meses a cuatro años de prisión y perderá el derecho de pensión alimenticia. Asimismo, se le sujetará a tratamiento psicológico especializado.
Artículo 343 Ter. Se equipara a la violencia familiar y se sancionará con seis meses a cuatro años de prisión al que realice cualquiera de los actos señalados en el artículo anterior en contra de la persona que esté sujeta a la custodia, guarda, protección, educación, instrucción o cuidado de dicha persona.

12

Contusiones

DEFINICIÓN

Son las lesiones que se producen cuando un objeto compacto, con o sin movimiento, hace contacto violento con el cuerpo humano, o cuando el cuerpo humano hace contacto violentamente con un objeto fijo. El mecanismo de las contusiones está supeditado a estos elementos.

Las lesiones que se producen en el cuerpo humano cuando un objeto en movimiento hace impacto en cualquier región del mismo se relacionan con la intensidad del golpe. Una contusión en el cuerpo puede producir desde una ligera equimosis hasta el estallamiento de vísceras huecas o macizas y fracturas conminutas extensas. Lo mismo puede acontecer cuando es el cuerpo humano el que se proyecta con fuerza hacia un objeto fijo.

CLASIFICACIÓN

Introducción

Para una mejor comprensión se considera necesario definir algunos términos:

- **Equimosis:** es la extravasación sanguínea fuera de los capilares con infiltración en el tejido celular; se debe a violencia externa.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

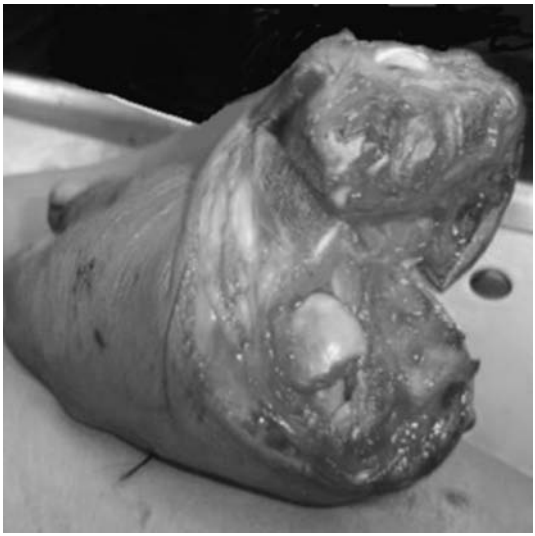


Figura 12–1. Amputación traumática de mano.

- **Petequia:** es una mancha puntiforme de color rojo vivo.
- **Hematoma:** es un depósito de sangre sin límites precisos que resulta de la ruptura de un vaso de calibre bastante grueso, cuya sangre se acumula en un tejido desorganizado. Esta acumulación sanguínea deposita su fibrina en la periferia y se puede enquistar, formando hematomas subcutáneos, intra-

Figura 12–2. Paciente policontundido.

Figura 12–3. Región cefálica posterior a una decapitación.

musculares, aneurismáticos (debidos a la ruptura de un aneurisma arterial), subdurales o epidurales, hematómetra, hematomielia, hematonefrosis, hematopelvis, hemotórax, hemopericardio, hemoperitoneo, etc.

- **Escoriación:** es la pérdida parcial de la dermis y la epidermis.
- **Fractura:** es la pérdida de solución de continuidad de un hueso causada por violencia exterior o por contracción muscular exagerada. Las fracturas pue-

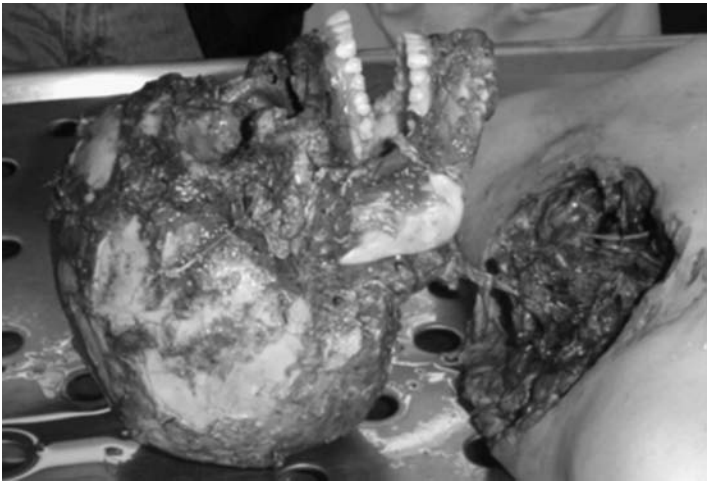


Figura 12–4. Decapitación incompleta.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 12–5. Enucleación de ojo izquierdo.

den ser abiertas o expuestas, caracterizadas por la comunicación con el exterior debido a pérdida de continuidad de la piel; y cerradas, las que no tienen comunicación con el exterior.

- **Estallamiento:** es el resultado de reventar una cosa de golpe y con ruido.
- **Amputación:** es la operación quirúrgica que consiste en separar una parte saliente del cuerpo (miembros, etc.). Las amputaciones pueden ser primarias, cuando se practican inmediatamente después de un traumatismo violento que causó un gran destrozo y trituración de algún miembro; secundarias, las que se practican cuando se presentan fenómenos infecciosos graves que ponen en peligro la vida de un traumatizado, o más tardíamente, cuando persisten fenómenos como osteomielitis recidivante y fístulas inagotables; y terciarias, las que se practican para desembarazar a un individuo de un miembro, cuyo valor funcional es nulo y que representa un estorbo.
- **Machacamiento:** es golpear una cosa para quebrantarla o deformarla.
- **Aplastamiento:** es deformar, desfigurar una cosa, aplanando o disminuyendo su grosor por medio de la presión o por golpes.

Escoriaciones dermoepidérmicas

Son las contusiones más simples producidas por un objeto en movimiento que hace contacto con la piel en ángulo tangencial, por fricción, etc.

En este tipo de lesiones existe pérdida de la capa córnea lúcida granulosa de la piel; pueden presentar sangrado escaso cuando se lesionan exclusivamente los

Figura 12–6. Fractura expuesta de tibia y peroné derechos; fractura expuesta de fémur izquierdo.

capilares, tardan en curar 15 días como máximo y pueden ser puerta de entrada de microorganismos que causan padecimientos como tétanos, erisipela, gangrena gaseosa, etc.

En algunas ocasiones las escoriaciones se transforman en manchas hiperpigmentadas que se pueden localizar en la cara y alterar su estructura; por esta razón, en medicina forense tienen una clasificación diferente de las de otras partes del cuerpo.

Las escoriaciones dermoepidérmicas pueden ser de diferentes formas y tamaños, permitiendo la identificación aproximada del tipo de objeto que las produjo. Las huellas en forma de media luna son características de las uñas y se pueden observar sobre todo en intentos de estrangulamiento (en casos de riña entre mujeres se pueden localizar en la cara).

El tatuaje de la escoriación dermoepidérmica es útil para redondear la investigación del lugar o sitio probable donde la víctima fue lesionada en caso de presentar cuerpos extraños, como arena, arcilla, asfalto, pedacitos de cristal, astillas de madera, restos de pintura, grasa, piedritas, etc.

Equimosis

Son lesiones producidas por contusión, caracterizadas por la sección de vasos capilares con colección discreta de sangre en el tejido celular y formación de coágulos en algunos casos. Además de la contusión, el mecanismo de producción de estas lesiones puede ser la succión y la presión sobre los planos blandos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 12–7. Fractura cerrada de tibia y peroné derechos.

La presencia de elementos rojos y blancos de la sangre (principalmente los glóbulos rojos) tiene mucha importancia para dictaminar cuántos días tiene la lesión o si es reciente; esto es posible gracias a los cambios que sufre la hemoglobina en el tejido celular debido a una serie de oxidaciones y transformaciones en su constitución química, que originan diferentes tonalidades en el color de la piel con el transcurso del tiempo. En una equimosis reciente predomina el color negro del primero al tercer días, lo cual se debe a que la hemoglobina se desprende de los glóbulos rojos; del tercero al sexto días se observa una coloración azul condicionada por la primera oxidación de hemoglobina a hemosiderina; del séptimo al noveno días existe una coloración verdosa originada por la segunda oxidación de hemosiderina a hematoidina; del décimo al treceavo días esta coloración empieza a tener un tinte amarillento debido a la transformación de hematoidina a hematina; posteriormente se inicia la desaparición total de la equimosis de la periferia hacia el centro. Todos estos cambios de coloración son más ostensibles en individuos blancos que en morenos y negros. Las equimosis conjuntivales son la excepción, porque a pesar de que se presentan todas las transformaciones químicas mencionadas conservan su coloración rojiza a lo largo de su evolución por la transparencia de la conjuntiva.

Las equimosis se pueden confundir con livideces cadavéricas en vías de putrefacción durante las exhumaciones. Este problema es fácil de resolver efectuando cortes en los sitios de duda y visualizando con una lupa su interior; cuando existen coágulos adheridos a los vasos seccionados y la sangre coagulada está infiltrada en el tejido vecino significa que estas lesiones se produjeron en vida y no en el cadáver, porque a pesar de que la sangre puede formar coágulos en los vasos san-

Figura 12–8. Lesión por aplastamiento en cráneo y tórax.

guíneos del cadáver nunca se adhieren a los vasos ni se infiltran en el tejido celular (son pequeños y fácilmente removibles).

Las equimosis se localizan en la piel con mayor frecuencia, aunque también pueden ser viscerales y tisulares generalizadas.

Hematoma

Se producen por efecto de una contusión superficial o profunda que secciona vasos arteriales o venosos de calibre regular, originando diversas complicaciones que dependen de la magnitud y localización del sangrado:

- En los tejidos blandos: puede ser difuso según la constitución anatómica de la región.
- En una cavidad o en el interior de una víscera u órgano: cuando es muy abundante produce compresión que pone en peligro la vida o es causa directa de muerte.
- En el interior del cráneo: origina la formación de hematomas epidurales o subdurales en cualquier región del mismo.
- En tórax: es causa de hemotórax unilateral o bilateral; cuando es importante hay compresión de órganos, desviación del mediastino, dificultad para el llenado del corazón y paro cardiaco. Se presenta también anemia aguda si no se proporciona tratamiento médico–quirúrgico oportuno al paciente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

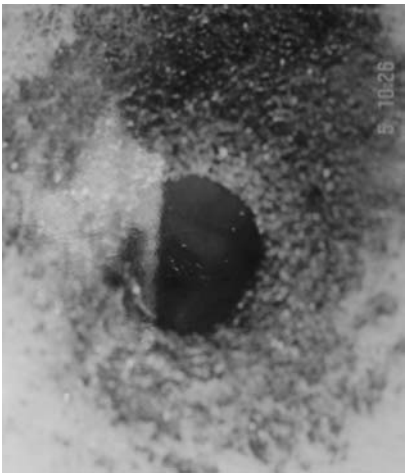


Figura 12–9. Herida producida por proyectil disparado por arma de fuego (orificios de entrada).

- En el pericardio: el sangrado de origen traumático es causa de hemopericardio que produce deficiencia en el llenado del corazón y paro cardiaco de origen mecánico.
- En el abdomen: el hemoperitoneo es causa de irritación peritoneal (peritonitis), uremia extrarrenal y anemia aguda.

Los hematomas se presentan en cuatro estados físicos: líquido, coagulado, organizado e infectado. A veces pueden ser comunicantes, como ocurre en las lesiones penetrantes de tórax y abdomen, en las que el hemotórax pasa hacia la cavidad abdominal a través de la solución de continuidad del hemidiafragma afectado por dos factores: la fuerza de gravedad y la presión intratorácica. De acuerdo con su localización, los hematomas pueden ser superficiales (planos blandos) y profundos (cavidades).

Heridas contusas

Se originan cuando un objeto en movimiento choca contra el cuerpo humano fijo o cuando al estar el cuerpo humano en movimiento es proyectado con fuerza, sin importar su intensidad, y choca contra un objeto fijo.

Las heridas producidas por los mecanismos mencionados pueden ser superficiales o profundas. Las primeras afectan exclusivamente los planos blandos; las segundas el tejido óseo y el contenido y el continente de las cavidades del cuerpo.

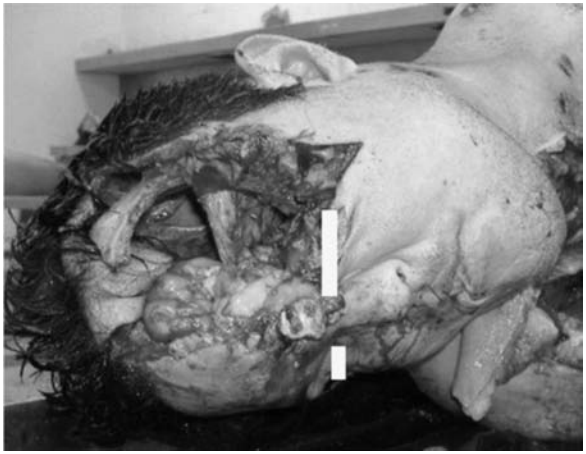


Figura 12–10. Fractura de cráneo con exposición de masa encefálica, así como fractura de los huesos del viscerocráneo.

Este último tipo de heridas pueden ser de adentro hacia fuera y presentarse tanto en el tórax como en las extremidades superiores e inferiores, la pelvis, el cráneo, etc.; por ejemplo, la proyección del contenido torácico hacia el exterior a través de arcos costales fracturados.

Las características macroscópicas más importantes de las heridas que se producen de afuera hacia adentro incluyen labios irregulares con o sin puentes de bridas en su trayecto, zonas equimóticas en los labios producidas por el efecto de

Figura 12–11. Fractura de cráneo (frontal, parietal y temporal derechas) con exposición y pérdida de masa encefálica.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 12–12. Fractura de cráneo (frontal, parietal y temporal izquierdas) con exposición y pérdida de masa encefálica. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello.

la contusión y la sección de vasos capilares, bordes invertidos, retracción de los labios, coágulos adheridos a los vasos seccionados y coágulos infiltrados en los tejidos vecinos. Las heridas contusas que se producen de adentro hacia fuera también tienen las características mencionadas, con la diferencia de que los labios están evertidos; en algunos casos puede haber herniación de fibras musculares, tejido celular subcutáneo y vísceras.

La caída de un individuo, estando de pie o sentado, puede ser causa de heridas contusas únicas, convenidas, superficiales o profundas, lo cual depende de las características de la superficie donde se produjo el accidente (si el piso es uniforme o no), así como de la talla y el peso de la persona. Una caída desde una altura de 50 m ocasiona heridas contusas con desgarramiento extenso, ya que el cuerpo puede chocar durante su trayecto contra salientes, como balcones, aristas de ventanas, el asta de alguna bandera, anuncios comerciales, alambres de energía eléctrica, postes, etc. En cualquier caso, además de las heridas contusas, también se pueden producir fracturas múltiples y estallamiento de vísceras en el momento del impacto del cuerpo con el piso.

Cuando un sujeto viaja en el interior de un vehículo y se produce un accidente las heridas contusas se combinan con heridas por instrumentos cortantes (vidrios). La característica principal de las heridas por machacamiento con fines suicidas u homicidas es el mínimo sangrado arterial y venoso, que depende del peso del vehículo, objeto o máquina en movimiento que originó la lesión; los bordes de los labios de las heridas son irregulares, equimóticos, invertidos y algunas veces apergaminados por efecto de la presión. En los accidentes de tránsito las heridas contusas pueden estar combinadas con grandes zonas de escoriaciones der-

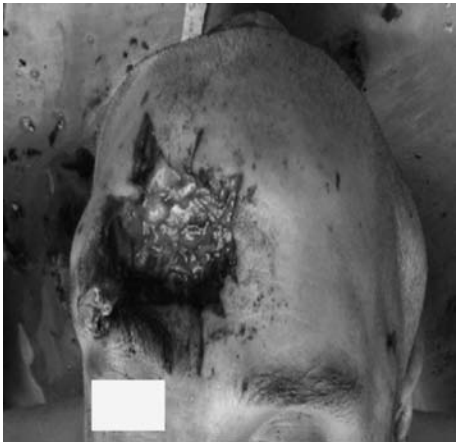


Figura 12–13. Fractura de cráneo (hueso frontal), con pérdida de tejido óseo y exposición de masa encefálica.

moepidérmicas producidas por arrastre; otras veces se asocian a mutilaciones o quemaduras extensas de la superficie corporal causadas por líquidos calientes, gasolina o diesel; también se pueden presentar heridas equimóticas que revelan el dibujo de una llanta.

Las heridas contusas por aire comprimido son aparatosas y con fines homicidas; un ejemplo es la aplicación de aire comprimido en la boca y el ano, que tiene como consecuencia desgarros internos extensos (figuras 12–1 a 12–14).

Figura 12–14. Traumatismo múltiple en copiloto por hechos de tránsito terrestre.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

13

Lesiones por instrumentos punzantes, cortantes, punzocortantes y cortocontundentes

DEFINICIÓN

Las lesiones producidas por este tipo de instrumentos tienen como característica común la producción de heridas en la piel que pueden ser superficiales o penetrantes, de planos óseos o blandos, en cavidades, órganos o vísceras.

Tanto los instrumentos punzantes como los cortantes y los punzocortantes pueden lesionar los planos mencionados, dependiendo de la intensidad con que se aplique el golpe, la región del cuerpo humano lesionado y el instrumento utilizado; por ejemplo, si se comparan las lesiones producidas con la misma intensidad de fuerza con un picahielo y con un hacha en la bóveda del cráneo, se observará que el primer instrumento causa lesiones de planos blandos y probablemente de la tabla externa de los huesos; el segundo, además de lesionar planos blandos, producirá desde fracturas de las láminas interna y externa de los huesos de la bóveda del cráneo hasta laceración extensa de la masa encefálica.

Es notable que las lesiones son diferentes de acuerdo con la fuerza empleada al descargar el golpe, el tipo y el peso del instrumento utilizado, la constitución física y las posiciones del agresor y del agredido en el momento de producirse, la edad de este último —ya que la resistencia física no es la misma en el niño, el adulto o el anciano—, la región del cuerpo humano afectada y la decisión para descargar el golpe.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

INSTRUMENTOS PUNZANTES

Características

Tienen forma cilindrocónica, cuadrangular o triangular, pueden ser con punta o sin ella, con o sin empuñadura, de diámetro y longitud variables.

Estos instrumentos son muy diversos; pueden ser desde simples agujas de coser ropa, clavos, picahielos o estiletes, hasta varillas de construcción, pedazos de madera, flechas, jabalinas, etc.

Los instrumentos punzantes son causa de lesiones que pueden o no ser mortales, dependiendo de su longitud y diámetro, así como de la región del cuerpo humano afectada. Las agujas lesionan exclusivamente planos blandos, probablemente algún vaso sanguíneo de importancia en los miembros superiores e inferiores y el cráneo.

Lesiones

Las características primordiales de las lesiones producidas por instrumentos punzantes son las siguientes.

El orificio de entrada puede quedar totalmente disimulado y no tener relación con el diámetro del instrumento, debido a que cuando penetra y posteriormente se retira la elasticidad de la piel disminuye el tamaño del mismo.

El trayecto en los planos blandos es difícil de identificar, porque al ser retirado el agente vulnerante queda totalmente disimulado debido a la acción de las fibras musculares.

En el caso de una lesión con jabalina se deben tomar en cuenta su longitud y diámetro. Se observa que además de orificios de entrada, trayectos en planos blandos y orificios de salida, puede lesionar en forma drástica los diferentes planos y dejar un trayecto bastante visible.

Resulta claro que cuando una aguja penetra la cara anterior del hemitórax izquierdo, a la altura del cuarto espacio intercostal y la línea mamaria, atraviesa el pericardio y lesiona el haz de His, ocasionando paro cardiaco irreversible. Lo mismo puede suceder con la jabalina del ejemplo anterior; por lo tanto, el orificio de entrada, sus dimensiones y la profundidad de la lesión están supeditados al instrumento utilizado.

Los orificios de entrada producidos por instrumentos cilindrocónicos tienen los bordes invertidos; puede haber proyección del tejido celular a través de los labios de la herida, que presenta una zona de erosión en su parte interna y una zona de enjugamiento debido al arrastre de polvo, tierra, óxido, huellas de sangre, he-

rrumbre, etc. La forma del orificio depende de la forma del instrumento utilizado: puede ser triangular, circular, cuadrangular o estrellada; esta última se observa con instrumentos cilíndricos sin punta.

El trayecto depende de varios factores: tipo de instrumento utilizado, longitud y peso, intensidad del golpe y región del cuerpo humano lesionada. El trayecto de la lesión se relaciona con su profundidad y con el ángulo de impacto, pudiendo haber heridas en sedal que son las que interesan exclusivamente planos blandos, heridas penetrantes de planos y heridas penetrantes de cavidades. La dirección del trayecto es acorde con la dirección en que fue descargado el golpe: puede ser de adelante hacia atrás, de abajo hacia arriba y de derecha a izquierda; de atrás hacia adelante, de arriba a abajo y de izquierda a derecha; de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y discretamente de atrás hacia delante (no se trata de esquematizar los trayectos, únicamente son ejemplos para orientar más acerca de este tema).

Las heridas en serosas, como el pericardio y el peritoneo, reproducen con mucha exactitud el diámetro del instrumento utilizado, debido a que no reducen su tamaño por carecer de fibras elásticas. En estas lesiones el diámetro del orificio de salida es igual al del instrumento cuando atraviesa el cuerpo en su totalidad; en caso contrario el diámetro es menor. Los bordes de las heridas se pueden apreciar con una discreta eversión al observarlos con una lupa.

INSTRUMENTOS CORTANTES

Características

Este tipo de instrumentos tienen dos bordes triangulares y uniformes, de base superior, y una arista fina cortante. Incluyen cuchillos, facas, navajas, machetes, espadas, sables, hachas, hoz, etc.

Lesiones

Las lesiones producidas por instrumentos cortantes se caracterizan primordialmente por presión con deslizamiento del instrumento sobre la piel. En casos de suicidio predomina la longitud en relación con la profundidad; en los de homicidio predomina la profundidad en relación con la longitud.

Las características de la herida dependen de su longitud, que tiene forma de huso; cuando se revisa con atención y a través de una lupa se puede observar en uno de sus ángulos un corte pequeño y profundo que es el inicio de la herida, y

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

en el otro se aprecia que la herida es superficial y menos profunda, lo que corresponde a su terminación. Los labios de la herida siempre son limpios, regulares y se pueden adaptar bien cuando se aproximan los bordes; sin embargo, la herida siempre está abierta por acción de las fibras elásticas de la piel. Con ayuda de la lupa se puede observar retracción de los vasos venosos con adherencias de sangre coagulada y depósito de pequeñas capas de fibrina en la pared de la herida, que indican que fue efectuada en vida. Algunas veces se pueden observar alteraciones de los labios de las heridas debido a las arrugas de la piel, por ejemplo, en las personas ancianas en las regiones del cuello, el pliegue del codo y de la muñeca, etc. Cuando se utilizan instrumentos con el filo disparejo se observan irregularidades en los labios de la herida.

INSTRUMENTOS PUNZOCORTANTES

Lesiones

Las heridas producidas por instrumentos punzocortantes son una combinación de las dos anteriores, con predominio de la profundidad de la herida y la longitud de la misma. Los orificios de entrada y salida presentan las variedades mencionadas.

HERIDAS ACCIDENTALES, SUICIDAS U HOMICIDAS

En las heridas producidas por instrumentos cortantes, punzantes o punzocortantes al médico forense le interesa dictaminar si fueron accidentales, homicidas o suicidas, por lo que es necesario conocer su localización, dirección, profundidad de penetración y longitud, así como determinar cuál fue la primera que se produjo y la que causó la muerte, valorando si son de defensa y si todas son mortales. Se debe dictaminar hasta donde sea posible el tipo de instrumento que se utilizó, si las heridas se produjeron en la persona viva o en un cadáver, si son heridas recientes o no, si existen heridas quirúrgicas, presencia de enfermedades intercurrentes o sus secuelas, y el tiempo probable de supervivencia del individuo después de haber sido lesionado.

En relación con la situación, la longitud y la profundidad de las heridas, tienen mucha importancia la región anatómica afectada y la profundidad de la lesión. Primero se dictamina si fue mortal o no, y se valora el orificio de entrada, por ejemplo, una herida situada en la parte anterior de cuello, de 2 cm de longitud,

con bordes limpios, cuyo ángulo anterior es de 3 mm y el posterior de 1.5 mm; estos datos permiten empezar a normar un criterio y pensar que la herida nunca pudo haber sido producida por una aguja, un picahielo, un machete, un estilete, etc., pero sí por una navaja de hoja gruesa, un cuchillo de cocina, un cuchillo para rebanar pan, etc. De acuerdo con estas posibilidades, en el cadáver se deben efectuar cortes similares con instrumentos sospechosos para ver si es posible identificarlos, incluso si se cuenta con alguno que haya sido recogido en el lugar de los hechos; también se deben hacer cortes con él para compararlos con la herida en estudio, recordando que al inferir una herida en un cadáver no se presentan retracción de los tejidos, sangrado, retracción de los vasos venosos seccionados, coágulos adheridos a las paredes de los vasos ni depósitos de fibrina en capa fina, por lo que las heridas efectuadas en un cadáver sólo sirven como auxiliares para la probable identificación del instrumento, no como un factor determinante de la misma. En relación con la profundidad de la herida y los planos lesionados, se puede hacer un cálculo aproximado de la longitud del instrumento, recordando siempre que no es factor contundente del dictamen, ya que también hay que tomar en cuenta las características de la región lesionada y su depresibilidad; por ejemplo, el cuello, el abdomen y las regiones lumbares son altamente depresibles; cuando se descarga el golpe y al mismo tiempo se apoya un instrumento que tenga 5 cm de longitud se lesionan planos profundos cuya longitud no es acorde con la del instrumento utilizado.

De acuerdo con la situación, dirección y profundidad de las heridas se puede sospechar y dictaminar si se trata de heridas accidentales, homicidas o suicidas, y si hubo o no defensa de la víctima.

Las lesiones localizadas en la cara posterior del tórax y la región dorsolumbar generalmente no son inferidas por un suicida, debido a la dificultad para que una persona se cause a sí misma una herida intencional en estas regiones, aunque cabe la remota posibilidad de que el individuo fije el instrumento en algún lugar y posteriormente proyecte las regiones mencionadas sobre el mismo.

En caso de que la herida se encuentre en la cara anterior del cuello o el tórax, independientemente de su situación, dirección y profundidad en los planos blandos, se debe investigar si fue por homicidio, suicidio o accidente. Si se trata de un suicidio además de la herida se pueden observar en la mano derecha o en la izquierda (sea diestro o zurdo) manchas de sangre y el instrumento utilizado que puede estar incluso aprisionado debido al espasmo cadavérico, o bien encontrarse cerca del cadáver, en caso de que la lesión no haya sido mortal.

En casos de suicidio en que son seccionadas las venas, se pueden encontrar heridas en otras regiones del cuerpo, como el tercio superior o inferior de antebrazos, la cara anterior o lateral del cuello, el abdomen, el tercio inferior de las piernas, etc. Las características de este tipo de lesiones dependen de la técnica y del tipo de instrumento. Las hojas de afeitar son más utilizadas, causando pequeñas

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 13–1. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello.

heridas de 2 a 5 mm exclusivamente en la epidermis y la dermis (observadas con una lupa) que se localizan en la porción palmar y en la cara anterior del dedo índice de la mano derecha o izquierda, originadas por el borde superior cortante de la hoja de afeitar debido a la presión que ejerce el dedo índice. Se debe valorar cada una de las heridas en cuanto a planos y elementos lesionados, así como la

Figura 13–2. Herida producida por mecanismo punzocortante localizada en hipocondrio derecho y mesogastrio.

Figura 13–3. Múltiples heridas producidas por mecanismo punzante localizadas en cara posterior de tórax a la izquierda de la línea media.

presencia de coágulos y la coloración de los bordes. Los elementos mencionados permiten dictaminar las heridas mortales; el tiempo aproximado de vida después de las lesiones; el asa superficial que no lesionó elementos anatómicos importantes (vasos arteriales o venosos gruesos); la herida con más probabilidad de haber sido la primera o una de las primeras que se produjeron cuando presenta coágulos

Figura 13–4. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello y heridas producidas por mecanismo punzocortante en cara anterior de tórax sobre y a la izquierda de la línea media.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 13–5. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello y herida producida por mecanismo punzocortante en cara anterior de cuello.

adheridos a los pequeños vasos, labios retraídos de color rojo oscuro por sangre seca coagulada; la herida que por su situación, elementos anatómicos lesionados, falta de coágulos adherentes a los vasos, etc., nos permite asegurar que fue una lesión mortal y de ellas la última.

En casos de homicidio (a excepción de aquellos en que el individuo fue agredido previa anestesia por contusión en la nuca) la víctima puede presentar una sola

Figura 13–6. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello.

Figura 13–7. Herida producida por mecanismo cortante en cara anterior de cuello.

herida de longitud variable y manchas de sangre en las manos si trató de cubrirla; heridas en la porción palmar de las manos producidas al detener el instrumento de ataque; y heridas de defensa localizadas en las caras anteroexterna, anterointerna y posterior de ambos antebrazos inferidas al protegerse la cara, el cuello, el tórax o el abdomen. Con todos estos elementos se puede sospechar que se trató

Figura 13–8. Múltiples heridas por mecanismo punzocortante localizadas en cara anterior de tórax y abdomen.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 13–9. Herida producida por mecanismo punzocortante.

de un homicidio y no de un suicidio. En el caso de aplicar anestesia previa por contusión en la cabeza, además de la herida mortal se observa contusión en la cara interna de los planos blandos de la cabeza.

En los accidentes no existen los elementos mencionados que se presentan en los suicidios y homicidios.

Figura 13–10. Herida producida por mecanismo punzocortante.

Figura 13–11. Herida producida por mecanismo punzocortante.

Algunos lesionados que son atendidos en hospitales y son intervenidos quirúrgicamente pueden sobrevivir varios días y posteriormente sucumbir por desequilibrio electrolítico, insuficiencia renal aguda, peritonitis, bronconeumonía hipostática, etc.; estos padecimientos son considerados como enfermedades intercurrentes.

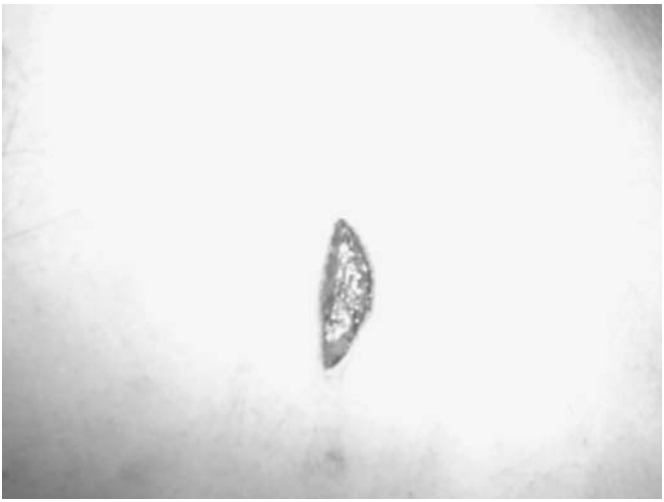


Figura 13–12. Herida producida por mecanismo punzocortante.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 13–13. Heridas producidas por mecanismo punzocortante localizadas en cara posterior de muslo izquierdo a nivel de tercio medio y distal.

INSTRUMENTOS CORTOCONTUNDENTES

Los instrumentos cortocontundentes son aquellos elementos que combinan filo y masa y producen lesión al ser aplicados con fuerza. Ocasionan heridas de bordes nítidos, regulares, con edema y equimosis perilesional. Ejemplo: machete. El

Figura 13–14. Herida producida por mecanismo punzocortante.

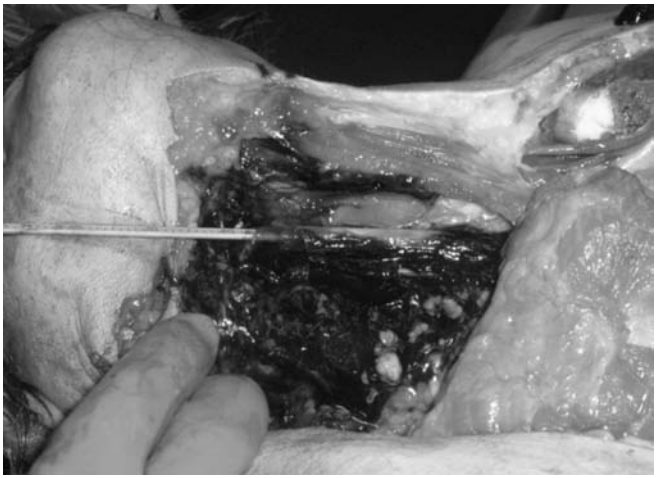


Figura 13–15. Disección de cara anterior de cuello en la que se localiza lesión vascular de la región

pronóstico de las heridas inciso–contusas (cortocontundentes) es mucho más grave que el de las cortantes por:

1. Su mayor extensión y profundidad, por lo que con frecuencia interesan partes esqueléticas y también órganos internos.

Figura 13–16. Lesión producida por mecanismo cortante en mesogastrio y flanco izquierdo de abdomen.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 13–1. Correlación de los diferentes tipos de herida por arma blanca

	Formas simples		Combinada	
	Cortante	**Punzante**	**Punzocortante**	**Contusocortante**
Expresión lesional en superficie	–	–	–	–
Expresión lesional en profundidad	–	–	–	–
Mecanismos lesivos	Presión, presión y deslizamiento	Presión y penetración	Presión, penetración y deslizamiento	Golpe y presión. Deslizamiento (accesorio)
Efectos lesivos tisulares	Sección	Punción, separación y distensión	Sección y separación	Sección y separación por trauma contundente
Medios de agresión del arma	Filo	Punta	Punta y filo	(Sin punta) Escaso filo y gran peso
Lesión de entrada	Lineal y nítida, no hay ojal, terminación en cola de rata (ángulo agudo)	Ojal, circular	Ojal	Irregular y contundida. Sin puentes tisulares. Mutilación (a veces)
Lesión de salida	No hay	A veces–ojal	Muy rara–ojal	No hay
Hemorragia	Externa	Interna	Interna (predominantemente) y externa	Externa (predominantemente)
Forma	Elíptica	Circular, triangular	"En pececito"	Elíptica
Bordes	Lineales	–	Lineales	Lineales, equimóticos
Extremos	Cola de entrada: profunda y corta Cola de salida: superficial y larga	No hay	Uno agudo y otro en escotadura	Agudos
Profundidad	Piel, panículo y vasos superficiales	Cavidades y órganos profundos	Cavidades y órganos profundos	Hasta músculo, en miembros hasta hueso inclusive
Paredes	No hay	Lisas planas (conducto)	Lisas	Lisas planas
Otras	Colas iguales si es por filo de arma pesada	En miembros o cuello, a veces orificio de salida		
Hemorragia	Externa	Interna	Interna (predominantemente) y externa	Externa (predominantemente)

Figura 13–17. Exploración abdominal, secundaria a herida producida por mecanismo punzocortante.

2. Su mayor facilidad de complicaciones infectivas, análogamente a las heridas contusas.

Con frecuencia las heridas cortocontundentes son mortales, unas veces por lesionar grandes vasos, produciéndose hemorragias masivas, y otras por interesar di-

Figura 13–18. Exploración abdominal, secundaria a herida producida por mecanismo punzocortante.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

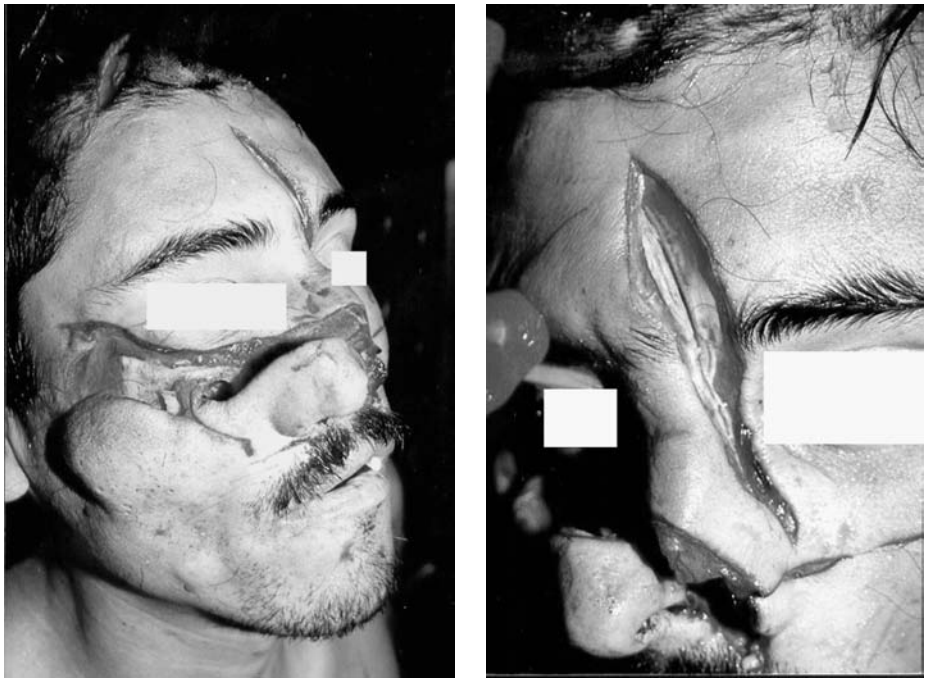


Figura 13–19. Lesiones producidas por mecanismo cortocontundente en cara.

Figura 13–20. Lesión producida por mecanismo cortocontundente en cara a la derecha de la línea media.

Figura 13–21. Lesiones producidas por mecanismo cortocontundente en regiones parietal y temporal izquierdas.

recta o indirectamente órganos vitales. Si la herida no es mortal pueden quedar graves secuelas.[1]

Habitualmente existen marcados efectos lesivos en profundidad, y según se trate, de un segmento articulado corporal; la lesión puede producir mutilaciones al excederse el límite de resistencia ofrecido por el plano óseo. Estas lesiones provocan tanto hemorragia externa como interna, aunque con predominio de la primera.[2]

REFERENCIAS

1. **Calabuig G:** *Medicina legal y toxicología.* 6ª ed. España, Masson, 2004.
2. **Patitó JA:** *Medicina legal.* Argentina, Centro Norte, 2000.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

14

Lesiones por proyectil de arma de fuego

DEFINICIÓN

Las lesiones por proyectil de arma de fuego son aquellas infligidas por proyectiles expulsados a través de un dispositivo mecánico, por efecto de la expansión brusca de gases producida por la explosión de pólvora en un contenedor.

CLASIFICACIÓN DE LAS ARMAS DE FUEGO

Armas de fuego de cañón largo

Este tipo de armas miden más de 30 cm de longitud. Entre ellas se encuentran los máuseres y las escopetas. Los calibres de los proyectiles de armas de fuego de cañón largo se muestran en el cuadro 14–1.

Modelos antiguos

Están formados por un trozo de madera con una estructura de hierro o acero que forma la culata; a continuación se encuentran la cámara o depósito de proyectiles, la uña del percutor y uno o dos cañones cilíndricos con o sin baqueta; en general las uñas de los percutores son laterales.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 14–1. Armas de cañón largo (escopetas)

Calibre	Armas francesas y alemanas (milímetros)	Armas estadounidenses (centésimas de pulgada)	Armas inglesas (milésimas de pulgada)
12	18.52	72	720
16	16.81	66	662
20	15.62	61	615
24	14.71	57	570
28	13.97	55	550
32	13–36	52	526

Modelos modernos

La característica principal de este tipo de armas es que la uña del percutor central, la carabina y la escopeta son similares a los modelos antiguos, con la salvedad de que los cañones presentan rayados y usan cartuchos de bala.

Armas de fuego de cañón corto

Este tipo de armas miden menos de 30 cm de longitud. Entre ellas se encuentran los revólveres y las pistolas. El calibre de las armas de fuego de cañón corto se muestra en el cuadro 14–2.

Cuadro 14–2. Armas de cañón corto (pistolas y revólveres)

Armas francesas y alemanas (milímetros)	Armas estadounidenses (centésimas de pulgada)	Armas inglesas (milésimas de pulgada)
5.58	22	220
6.35	25	250
7.11	28	280
7.62	30	300
7.65	30	301
8.12	32	320
8.38	33	330
8.89	35	350
9.65	38	380
10.16	40	400
10.41	41	410
10.92	43	430
11.17	44	440
11.43	45	450
12.70	50	500

Revólveres

Están formados por una porción de madera o de tejido óseo de origen animal, metales que forman la cacha empuñadora, un gatillo para accionar la uña percutora, un tambor que contiene los proyectiles y un cañón de forma cilíndrica con rayado elipsoidal en su interior, característico de cada arma, que puede ser con o sin baqueta que sirve para extraer los casquillos del tambor en este tipo de revólver; en otros tipos se carga desplazando lateralmente el tambor de la pistola o a través de una bisagra que se abre para depositar los proyectiles.

Los revólveres tienen diferentes formas en relación con la cacha, la empuñadura y la longitud del cañón, pudiendo haber revólveres de bolsillo, sobaqueros o tipo *bulldog.* El calibre puede ser muy variado: 22, 25, 32, 38, 41, 44, 45.

Pistolas

Las principales características de las pistolas automáticas en relación con los revólveres incluyen que los proyectiles se depositan en el cargador que va en una cavidad que se encuentra en el interior de la empuñadura y que los cargadores tienen capacidad variable para el depósito de cartuchos, que puede variar de 6 a 12. Los cargadores tienen en su interior un resorte y una lámina a todo lo ancho; a través de ese resorte se depositan uno a uno los proyectiles en una cavidad del arma, llamada recámara, de la que son proyectados hacia el cañón; en la parte lateral derecha de la recámara se encuentra una ventana por la que son eliminados los casquillos de los proyectiles; pueden presentar baqueta o no. Las demás características son similares a las de los revólveres.

También existen pistolas automáticas en ráfagas, las que con sólo apretar una vez el gatillo y detonar el proyectil expulsan gases que sirven para el retroceso del carro de la pistola, con lo que se sigue accionando en forma automática hasta que se agota la carga de proyectiles. En otras pistolas hay que accionar el gatillo en cada disparo.

La explosión de la pólvora produce los gases que impulsan el proyectil por el cañón, el rayado elipsoidal del mismo le da un movimiento de rotación; al desprenderse el proyectil del cañón lleva una velocidad inicial que puede ser subsónica o supersónica (supeditada a la salida de la pólvora, el calibre del arma, etc.); el proyectil disminuye su velocidad con el trayecto del recorrido hasta llegar a cero, a lo cual se le llama velocidad remanente. La rotación del proyectil tiene mucha importancia, tanto para la velocidad inicial como para el remanente, ya que ayuda a vencer la resistencia del aire. La velocidad inicial de un proyectil es variada, de acuerdo con la pólvora utilizada, el rayado de cañón, el tamaño del mismo y el tamaño del arma usada; en algunas pistolas la velocidad inicial es de 700 m/seg, pero en otras es de 200 a 300 m/seg; esto indica el tipo de lesiones que pueden llegar a producir.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

PROYECTILES

Los proyectiles de armas de fuego son muy variados; los hay de diferentes formas, volumen, tamaño, peso, calibre y constitución; el rayado especial, que se imprime en el interior del cañón del arma, sirve como ficha de identificación del proyectil con el arma. Están formados por un núcleo de plomo que puede o no estar forrado por una capa (que lo recubre total o parcialmente) compuesta de antimonio endurecido, cobre niquelado, acero, níquel o latón niquelado.

En cuanto a su forma, al principio las balas eran esféricas y elaboradas totalmente de plomo, pero después fueron cilindrocónicas y posteriormente cilindroojivales.

Las balas explosivas tienen una cavidad en el interior de su núcleo donde se depositan sustancias explosivas; en otras el núcleo tiene una recubierta incompleta que deja la punta de la bala al descubierto con el fin de que al deformarse produzca una lesión mayor; en las balas expansivas se hace una cavidad en la punta del núcleo, atravesando parcialmente su longitud, con el fin de que al penetrar los tejidos se produzca un daño mayor; esto se debe a que cuando un proyectil con el núcleo de plomo totalmente cubierto por cobre y acero (balas blindadas) efectúa un impacto sobre el cuerpo no se deforma, aunque choque con tejido óseo, por lo que el daño que causa es menor, siempre y cuando no lesione órganos vitales; los proyectiles con cargas explosivas (balas expansivas) con cubiertas incompletas y una cavidad en la punta del núcleo se fragmentan parcial o totalmente; cada uno de estos fragmentos actúa como proyectil independiente en diversas direcciones, por lo que el daño que producen es mayor; las balas expansivas o balas *dum dum* se utilizan con frecuencia para la cacería mayor y en cuerpos humanos.

Cuando las balas expansivas y explosivas penetran alguna cavidad cerrada, como el cráneo, producen daños tremendos; la presión hidrostática de los líquidos y tejidos del cuerpo actúa proyectando cada célula, cada partícula, como nuevos proyectiles, lo que ocasiona un mayor daño; lo anterior se puede observar, en orden de frecuencia, en la masa encefálica, el bazo, el hígado, los riñones, los pulmones, el corazón y el estómago. A esto se debe añadir la velocidad del proyectil, que puede ser mayor o menor que la del sonido (340 m/seg).

Otro tipo de proyectiles muy utilizados son las postas y los perdigones, que pueden tener núcleo de plomo o de acero (balines) y ser de forma esférica; están contenidos en cartuchos de número variable (figura 14–1).

Un proyectil está formado por los siguientes elementos:

a. Núcleo
b. Capa de cobre, níquel, etc.

Figura 14–1. Herida producida por proyectil múltiple.

c. Camisa o casquillo que contiene en su interior granos de pólvora; su parte superior recibe al núcleo en su porción posterior; en su interior se encuentra una cápsula de fulminato de mercurio, separada de la pólvora por una lámina de percusión.
d. Lámina percutora: se encuentra en la porción posterior de la parte exterior del proyectil; es un punto central de diámetro variable (1 a 3 mm) y está rodeada por un círculo concéntrico en el que se encuentra troquelada su marca y calibre.

Los cartuchos de escopeta son de forma cilíndrica; sus porciones anterior y superior están cubiertas de cartón comprimido con una capa de cobre; contienen en su interior cuatro compartimentos descritos de la porción anterior (punta) a la posterior: el primero contiene balines o perdigones; el segundo corresponde al taco, que está formado por una serie de laminillas de fieltro, aunque a veces son de papel comprimido, estopa, estropajo, fibras vegetales, etc.; en el tercero se encuentran los granos de pólvora; y el cuarto está formado por el fulminante de mercurio y la laminilla percutora.

Los proyectiles de arma de fuego también son clasificados de acuerdo con el nivel de energía, por lo que pueden ser:

a. Proyectiles de baja velocidad.
b. Proyectiles de mediana velocidad.
c. Proyectiles de alta velocidad.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

PÓLVORA

Es uno de los elementos de los proyectiles de armas de fuego; se clasifica de acuerdo con la fórmula de sus componentes en:

a. **Pólvora negra:** está formada por una mezcla de nitrato potásico (salitre) (75%), carbón (13%) y azufre (12%); el carbón y el azufre actúan como combustibles, y el nitrato potásico como comburente. La combustión de esta pólvora es incompleta; los granos tienen 57% de carbonato sulfatoso, sulfuro de potasio y azufre en estado sólido; produce bastante humo de color negro; la fuerza inicial que le imprime al proyectil es bastante menor en relación con la pólvora blanca, que produce una llama abundante.
b. **Pólvora blanca (sin humo, piroxilada):** está formada por una mezcla de algodón cortado, sumergido en ácido nítrico concentrado, de donde se obtiene la nitrocelulosa que se estabiliza con la difenilamina; también se puede obtener otra pólvora blanca sin humo a base de la combinación de la nitroglicerina. A diferencia de la pólvora negra, su combustión es casi completa; deja una cantidad insignificante de residuos; produce una mayor cantidad de gases, como gas carbónico, óxido de carbono (tres veces más), nitrógeno e hidrógeno; la llama que produce es menos intensa; en pequeña cantidad puede producir humo de color discretamente blanco amarillento.

DISTANCIA DEL DISPARO

Los granos de pólvora negra o blanca, el humo, los gases, la llama, los residuos del interior del cañón, la grasa y el aceite (en caso de que el arma haya sido limpiada recientemente) actúan cuando están en contacto con el organismo.

Los granos de pólvora que no se consumen actúan como proyectiles secundarios en los disparos cutáneos (a corta distancia, a quemarropa, etc.); a una distancia de la piel de 1 cm penetran en el interior del trayecto de la herida producida por el proyectil.

Cuando un disparo se efectúa a una distancia de 50 cm como máximo estos granos dejan un tatuaje en la piel (circular y concéntrico al orificio de entrada del proyectil) que varía de acuerdo con la calidad de la pólvora (negra o blanca), el calibre y el tipo de arma utilizada (cañón largo o corto). La medida del diámetro del círculo ayuda a dictaminar la distancia aproximada a la que se hizo el disparo.

Se conoce como disparo a corta distancia el que se efectúa a menos de 50 cm de la piel y como disparo a larga distancia el que se realiza a una distancia mayor de 50 cm de la superficie de la piel (figura 14–2).

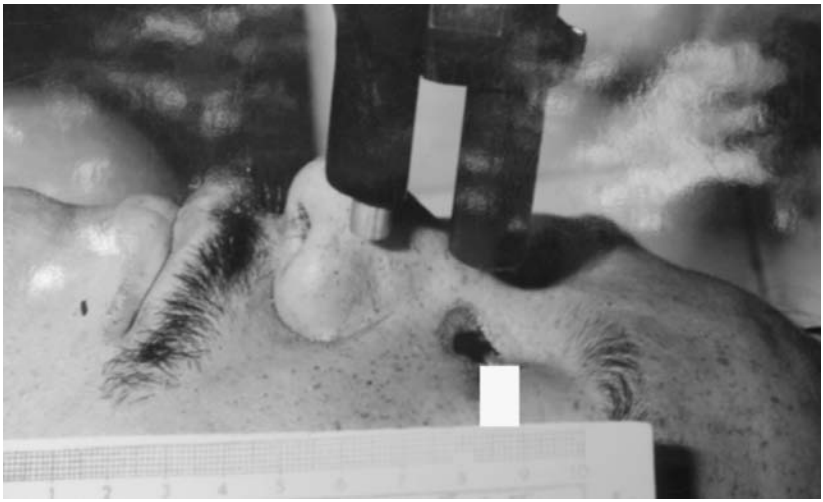


Figura 14–2. Ejemplo de disparo a bocajarro.

CARACTERÍSTICAS DE LAS LESIONES PRODUCIDAS POR PROYECTILES DE ARMAS DE FUEGO

Para su estudio se deben considerar los siguientes elementos:

a. Del orificio de entrada: los efectos producidos por la punta del arma, la baqueta, el proyectil, los granos de pólvora sin quemarse, los gases, la llama, las partículas de grasa, el aceite, el polvo, la tierra y los restos de tejido de tela.
b. Del trayecto del proyectil: sus desviaciones, lesiones e inmigraciones.
c. Del orificio de salida: número, alteraciones, y particularidades (figuras 4–3 a 4–7).

Orificio de entrada

Se debe saber si se trata de varios orificios producidos por un solo proyectil o de un solo orificio producido por dos o más proyectiles. Cuando los proyectiles penetran en el organismo a través de los orificios naturales del cuerpo humano (conductos auditivos, fosas nasales, cavidad bucal, orificio anal, orificio vaginal y, excepcionalmente, meato urinario) se origina confusión con el orificio de salida al no poder localizarlo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14–3. Orificio de entrada de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

El orificio de entrada puede ser producto de un disparo cutáneo libre, a corta distancia (quemarropa), o de un disparo cutáneo abierto (ropa), a una distancia mayor de 65 cm, con o sin ropa.

En el disparo cutáneo libre se presentan características especiales cuando existe plano óseo inmediato a la piel, como sucede en los disparos suicidas, cuando

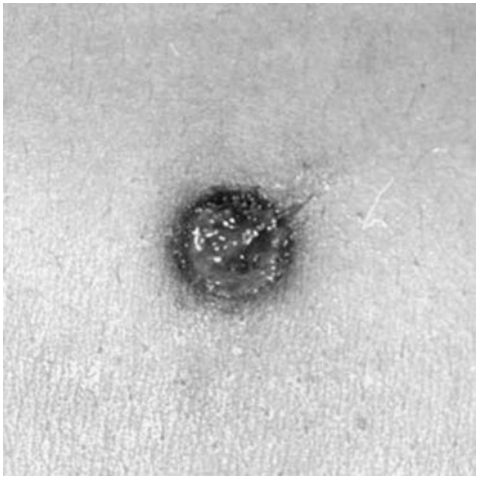


Figura 14–4. Orificio de entrada de forma circular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

Figura 14–5. Orificio de entrada de forma irregular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

se recargan sobre la porción temporal del cráneo. En estos casos el orificio de entrada presenta una zona apergaminada secundaria a la acción quemante de la punta del cañón independiente de las quemaduras ocasionadas por las llamas; una zona circular concéntrica al orificio producida por la contusión del proyectil en la piel forma el anillo o halo de erosión secundario al desplazamiento de células de la capa córnea de la epidermis que deja al descubierto la dermis; otro anillo circular, concéntrico al anterior, conocido con el nombre de halo de enjugamien-

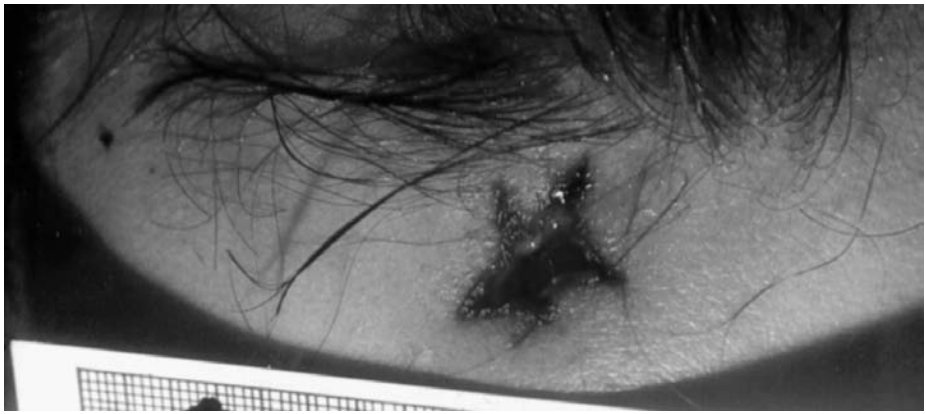


Figura 14–6. Orificio de entrada de forma estelar de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14–7. Orificio de entrada de forma irregular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego a corta distancia.

to, es producido por partículas de humo (a éstos dos últimos signos en conjunto se les conoce con el nombre de anillo de Fish); por último, una zona apergaminada secundaria a quemaduras producidas por las llamas. En el interior del trayecto del orificio de entrada se encuentran tatuajes de pólvora; nunca se encuentra tatuaje de pólvora en la superficie y alrededor del orificio de entrada en este tipo de disparo.

En algunos casos falta el tatuaje de pólvora, por ejemplo, cuando no es el orificio de entrada el que se está valorando; cuando el disparo que produjo el orificio de entrada fue realizado en personas que llevaban puestas varias prendas de vestir donde quedaron incrustados los granos de pólvora se pueden localizar y brindar la prueba del calado, basada en que el tejido de una prenda de ropa está anterior al de otra, a través de los granos de pólvora y del ahumamiento se produce la trama del tejido de la primera en la segunda. En un disparo efectuado a una distancia mayor de 50 cm tampoco se encuentra tatuaje de pólvora en el orificio de entrada.

En el disparo cutáneo libre, cuando existe un plano óseo inmediato a la piel, los gases que salen impulsados por el cañón chocan contra ese plano despegando la piel; por efectos del rebote de los mismos se producen heridas irradiadas al orificio de entrada de forma estrellada, que dan la impresión de heridas producidas por agentes contundentes o cortantes; en la tabla externa del hueso temporal se observa ahumamiento, lo cual se conoce como signo de Benassi. Los bordes del orificio de entrada siempre son invertidos (figuras 14–8 a 14–11).

En los disparos efectuados a una distancia de 4 a 8 cm dirigidos a personas sin ropa se observan las siguientes características: anillo de Fish, bordes invertidos,

Figura 14–8. Orificio de entrada de forma oval de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

tatuaje concéntrico producido por granos de pólvora sin combustión y zonas concéntricas de ahumamiento más o menos circulares. La característica principal del ahumamiento es que desaparece con el lavado de la zona (seudotatuaje), a diferencia del tatuaje producido por granos de pólvora, que nunca desaparece porque se incrustan en la epidermis y la dermis, por lo que se considera un tatuaje verdadero.

Figura 14–9. Orificio de entrada de forma circular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14–10. Orificio de entrada de forma circular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego en cavidad orbitaria.

En el disparo cutáneo abierto (con ropa), dependiendo de la cantidad de ropa que lleve puesta el individuo, el tatuaje y el ahumamiento pueden quedar localizados en dichas prendas, por lo que no se presenta en el orificio de entrada; por esta razón, es muy importante obtener la ropa de las personas con este tipo de heridas y realizar la prueba de Walker, introducida en México por el Dr. Rafael Mo-

Figura 14–11. Orificio de entrada de forma circular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

reno González, mediante la cual se puede dictaminar la distancia del disparo con base en este tipo tatuaje (será descrita más adelante); también se pueden observar las quemaduras producidas por las llamas en el tejido de la ropa.

La medida del diámetro de los círculos concéntricos al orificio de entrada producidos por los granos de pólvora sin combustión ayuda a dictaminar la distancia aproximada a la que se efectuó el disparo. A 15 cm de distancia se presenta un tatuaje de pólvora, ahumamiento discreto y quemaduras de primer grado en la piel y el pelo; a 50 cm de distancia (algunos autores la consideran de 60 cm) sólo habrá un discreto tatuaje de pólvora, independiente de las características mencionadas en el orificio de entrada. El orificio de entrada puede ser igual al de salida dependiendo de los siguientes factores: que al efectuarse el disparo el proyectil lleve una igualdad da los ángulos de inclinación y de reflexión al hacer contacto con la piel, que el proyectil presente una gran velocidad a través de un tejido de densidad uniforme y que la bala no se deforme. El orificio de entrada puede ser más pequeño que el de salida cuando el proyectil tiene el ángulo de inclinación recto y el ángulo de reflexión más o menos agudo al hacer contacto con la piel. El orificio de entrada puede ser mayor que el de salida cuando el proyectil tiene el ángulo de incidencia agudo y el de reflexión recto, al hacer contacto con la piel; cuando la bala arrastra cuerpos extraños al penetrar en el cuerpo; cuando es un disparo cutáneo libre o con ropa, o si existe por debajo de la piel un plano óseo.

Trayecto del proyectil

El trayecto que puede seguir el proyectil en el interior del cuerpo humano depende de su calibre, de la calidad de la pólvora, del tipo de arma (cañón largo o corto) y de la distancia del disparo (figuras 14–12 a 14–16).

Los proyectiles calibre 22, por su peso y tamaño, pueden sufrir desviaciones caprichosas al penetrar en el organismo, dependiendo de los siguientes factores:

1. Contacto tangencial con tejido óseo al atravesar planos blandos, lo que cambia totalmente su dirección por efecto de rebote.
2. Cuando atraviesa vísceras macizas que pueden cambiar o variar su curso original.

Los disparos hechos con proyectiles de mayor calibre, a un metro de distancia y según su dirección, pueden atravesar el cuerpo en su totalidad sin que en su trayecto sufran desviaciones, lo cual se debe precisamente al mayor calibre del proyectil y a su velocidad inicial. Cuando el proyectil hace contacto con tejido óseo se producen fracturas que lanzan las esquirlas de los huesos como proyectiles secundarios; el orificio de salida es muy grande debido a la deformación del proyec-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

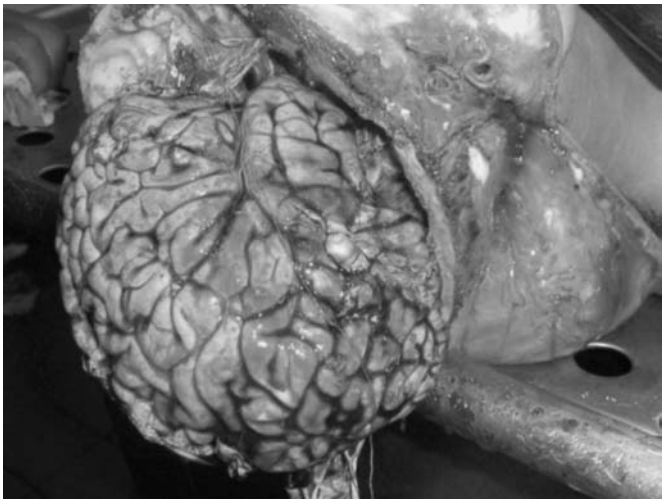


Figura 14–12. Herida por proyectil disparado por arma de fuego en masa encefálica.

til, que puede ser parcial o total de acuerdo con su constitución. Cuando se efectúa un disparo cutáneo libre en la región temporal derecha o izquierda la tabla externa del hueso temporal presenta un orificio circular en sacabocado; a partir de sus bordes puede haber fracturas o fisuras únicas, múltiples o de forma estrellada en la tabla interna del mismo; los mayores destrozos son causados por las esquirlas

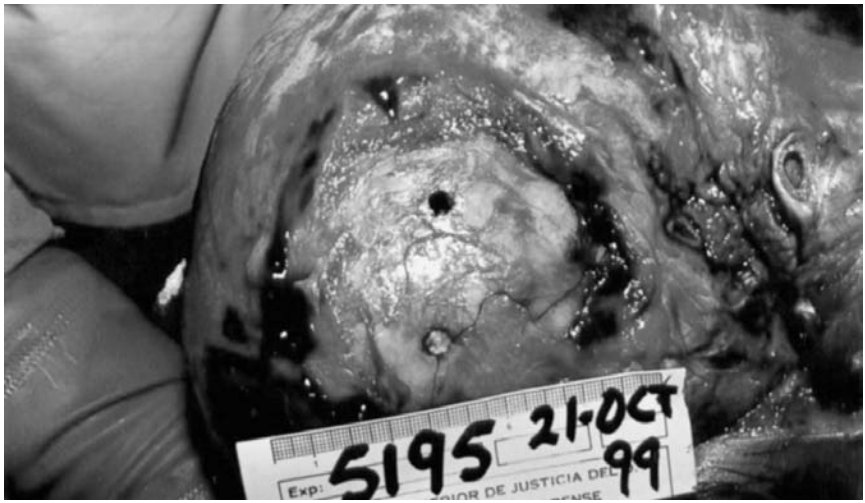


Figura 14–13. Signo de Benassi.

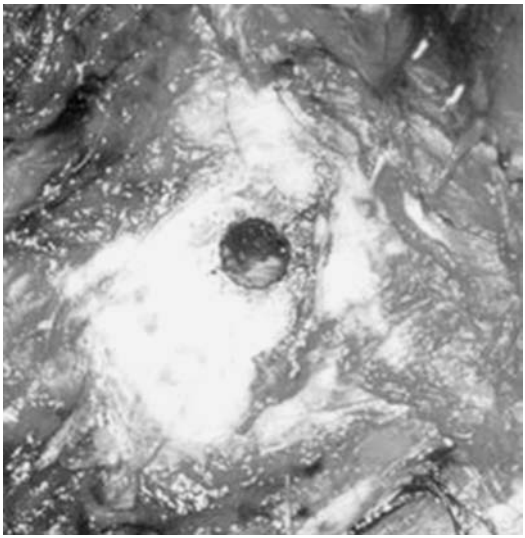


Figura 14–14. Signo de Benassi.

de los huesos, que actúan como proyectiles secundarios dirigidos hacia la masa encefálica, debido a que la curvatura de la tabla externa del hueso temporal es mayor que la de su tabla interna, por lo que las fracturas se producen por rectificación de curvas en este hueso.

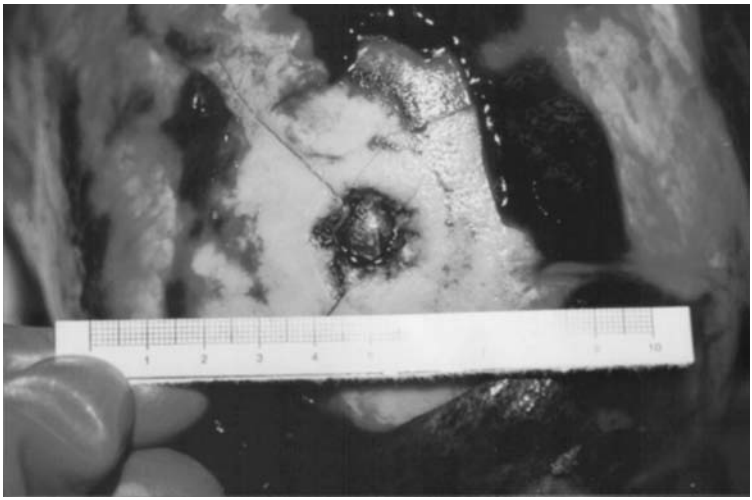


Figura 14–15. Signo del embudo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14–16. Signo de halo hemorrágico visceral.

Orificio de salida

El borde del orificio de salida siempre es evertido y proyectado hacia el exterior; su tamaño puede variar según los factores señalados: deformación de balas acompañada o no de cuerpos extraños, esquirlas de hueso, etc. (figuras 14–17 y 14–18).

Características en casos especiales

El orificio de salida puede ser semejante al orificio de entrada en casos excepcionales, por ejemplo, cuando el proyectil encuentra alguna resistencia sobre la piel al salir del cuerpo (una hebilla, el cuero del cinturón, etc.) después de haber atravesado planos blandos sin deformarse, lo que puede dar la apariencia de un halo de erosión.

Los proyectiles de armas de fuego pueden producir heridas en el cuerpo humano sin que existan orificios de entrada o salida; estas lesiones se conocen con el nombre de razones de proyectiles de armas de fuego (escoriaciones dermoepidérmicas).

Las heridas producidas por proyectiles de armas de fuego en sedal consisten en que el proyectil penetra exclusivamente la piel y el tejido celular subcutáneo del cuerpo humano, y sale a 2 o 3 cm del lugar por donde penetró.

Figura 14–17. Orificio de salida de forma irregular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

Un disparo cutáneo libre se caracteriza por la presencia de quemaduras por llama, tatuaje de pólvora y ahumamiento en los orificios de entrada y salida.

Cuando las heridas son producidas por disparos hechos a larga distancia no se encuentran las características mencionadas, sino exclusivamente los orificios de entrada y salida, similares a los de heridas penetrantes de cualquier cavidad, en las versiones ya mencionadas (figuras 14–19 y 14–20).

Figura 14–18. Orificio de salida de forma irregular de una lesión producida por proyectil disparado por arma de fuego.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

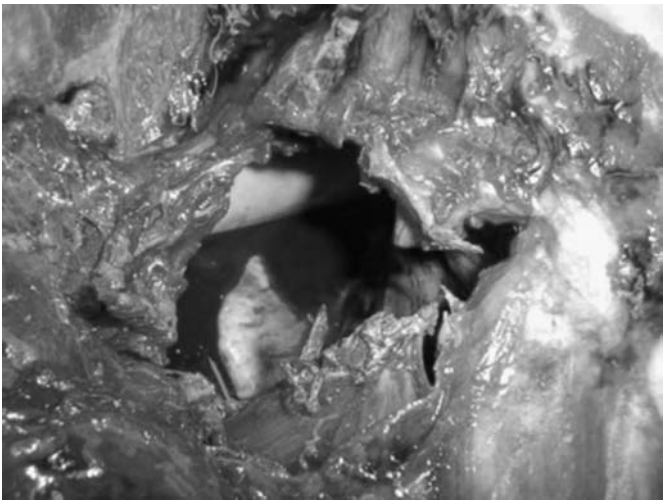


Figura 14–19. Herida producida por proyectil compuesto.

Los proyectiles inmigratorios causan heridas al penetrar en el organismo humano y lesionar grandes vasos; por ejemplo, el proyectil puede atravesar la cara anterior de la arteria aorta torácica, herir su cara posterior, chocar contra la cara anterior de los cuerpos vertebrales y deslizarse por el interior de este vaso sanguíneo a través de sus diferentes ramas (puede recorrer la aorta abdominal, las arterias iliacas, etc.). En forma similar, otros proyectiles pueden lesionar grandes ve-

Figura 14–20. Múltiples heridas por proyectil disparado por arma de fuego.

nas y alojarse en los sitios más caprichosos del organismo humano. Esto puede suceder también en la porción medular de los huesos largos.

Las lesiones producidas por armas de cañón largo (máuseres, fusiles o escopetas) presentan características similares entre sí, que dependen de la distancia del disparo:

- De 15 a 40 cm de distancia se produce un solo orificio.
- A más de 40 cm los proyectiles se abren paso en forma de abanico; por tanto, cuanto más lejos se efectúe el disparo, mayor será la superficie lesionada.
- Con un proyectil de escopeta a 5 m de distancia el diámetro de impacto es de 25 cm.
- A 10 m de distancia el diámetro de abertura de los proyectiles es de 40 cm.
- Si el disparo se realiza a 15 m el diámetro de impacto del proyectil es de 45 cm.
- A una distancia de 25 m el diámetro del abanico de los proyectiles es de 70 cm.
- Cuando el disparo se realiza con escopeta a una distancia menor de 40 cm el orificio de entrada presenta las siguientes características: es único con un halo erosivo, bordes invertidos, quemaduras por la llama o el cañón, y ahumamiento; el taco se encuentra en el interior del trayecto de la herida.

PRUEBA DE LA PARAFINA

Historia

Las armas de fuego ocupan un lugar significativo entre los diversos objetos materiales que se utilizan para la comisión de delitos. Desde su invención en épocas remotas la identificación de cualquier persona que haya disparado un arma de fuego ha sido motivo de preocupación para las autoridades. Inicialmente los individuos expertos utilizaron el sentido del olfato con este objetivo, por carecer de las técnicas, los reactivos y los aparatos con los que se cuenta en la actualidad. Se puede suponer la cantidad de errores que se cometían con esta forma de practicar la identificación, que puede ser calificada como intuitiva y sin bases técnicas.

La mano que dispara un arma de fuego casi siempre queda maculada con derivados nitrados y con partículas resultantes de la deflagración de pólvora, bario, plomo y antimonio, debido a que en el momento del disparo se escapa una cierta cantidad de gases por la parte posterior del arma que impregnan la piel de la mano que la sostiene. Los sitios donde se localiza la pólvora son la porción dorsal de la mano, a la altura de la tabaquera anatómica; el dorso de los dedos índice y pulgar; las regiones tenar e hipotenar de la porción palmar de la mano; otras regiones del cuerpo cercanas al disparo. Los estudiosos de la criminalística han creado téc-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

nicas para la identificación de los compuestos, partículas y elementos señalados, cuyo resultado se debe interpretar de la siguiente manera: en caso de ser positivo existe la probabilidad de que la persona haya efectuado un disparo con arma de fuego o la posibilidad no remota de que la maculación sea ajena al hecho de haber disparado; en caso de ser negativo no puede emitirse un juicio en el sentido de que la persona no disparó un arma de fuego, ya que existe la posibilidad de que a pesar de haberlo hecho no se hubiera maculado la mano por circunstancias particulares del disparo, o que habiéndose maculado los residuos hubieran desaparecido por acción de mecanismos físicos.

Entre las primeras técnicas que se utilizaron está la popularmente llamada prueba de la parafina, que también se conoce con los siguientes nombres: procedimiento Iturrioz por la parafina, prueba dermonitrada, epidermoparafinograma, parafinoscopia, parafinotecnia, examen de la parafina y técnica de la parafina.

El vocablo parafinoscopia se deriva de la palabra parafina, que proviene del latín *parum,* "poco"; *affinis,* "afín", y del griego *scopein,* "ver", "examinar", por lo que etimológicamente significa examen por medio de la parafina.

Los inicios de la utilización de la parafina se remontan a los hechos acontecidos el lunes siete de julio de 1913, en los que resultó mortalmente herido el general Armando J. de la Riva, jefe de la Policía de la Habana, Cuba. Para su investigación se designó como peritos por una de las partes a los doctores Gonzalo Iturrioz y Alonso Cuadrado, para realizar el examen de la ropa y dictaminar la distancia a la que se efectuó el disparo. Para resolver la cuestión planteada el Dr. Iturrioz utilizó la parafina como medio de captación de los productos nitrados localizados alrededor del orificio de entrada del proyectil, surgiendo la parafina por primera vez como una sustancia capaz de captar los productos derivados de la deflagración de la pólvora que pueden quedar adheridos a una superficie. Al principio la prueba recaía sobre las prendas de vestir portadas en el momento de los hechos, especialmente las bocamangas del saco de la camisa.

En 1922 se publicó en la *Revista de Medicina Legal de Cuba* un artículo del Dr. José A. Fernández Benítez, titulado "Consideraciones sobre las manchas producidas por los disparos de armas de fuego", en el que recomienda el uso de la parafina para captar los productos nitrados de la mano de personas sospechosas de haber disparado un arma de fuego, aplicando difenilamina y ácido sulfúrico para su identificación.

En 1931 Teodoro González Miranda, del Laboratorio de Identificación Criminal de México, introdujo en nuestro país el procedimiento de Fernández Benítez.

Procedimiento

La mano de la persona a quien se le va a practicar la prueba se coloca con los dedos en extensión; con la ayuda de una brocha se aplica parafina caliente sobre

el dorso de la mano y las caras laterales de los dedos; después de esperar unos segundos se colocan pedazos de algodón o gasas que se cubren con otra capa de parafina; se espera a que la parafina se solidifique; se procede de igual forma con la región palmar hasta obtener una guanteleta completa que se corta una vez solidificada, empezando en la porción distal y lateral externa del dedo meñique con dirección hacia la muñeca.

El corte debe ser siempre de abajo hacia arriba y por la parte externa el dedo meñique; se procede a separar con cuidado la guanteleta de la mano y se deposita en un cristal; se espolvorea con antipirina toda la superficie interna de la guanteleta, especialmente en los sitios de mayor depósito de granos de pólvora quemados o sin quemar; de inmediato se deposita el ácido sulfúrico por encima de la antipirina, cubriéndola perfectamente hasta que su cara interna quede totalmente húmeda, de manera uniforme; se esperan unos tres minutos y se retira el excedente de ácido sulfúrico escurriendo la guanteleta en posición inclinada; se deja en reposo sobre el cristal durante 24 h.

Resultados

Se interpreta como positiva si al examinar la guanteleta con una lupa se encuentran puntos de color púrpura o fresa (nitrato sin quemar); se considera negativa cuando no se encuentran los puntos mencionados.

Elementos necesarios para efectuar las pruebas:

- Persona bajo sospecha de haber disparado un arma de fuego.
- Parrilla eléctrica, anafre o fogón.
- Recipiente de porcelana, peltre, aluminio o barro.
- Cucharón, cuchara grande o espátula.
- Brocha de 1.5 pulg.
- Algodón, gasa o venda cortados en forma rectangular, de 10 cm de ancho por 25 cm de largo.
- Lupa.
- Cristal cuadrado de 40 cm de lado.
- Parafina químicamente pura con punto de fusión a 58 °C.

Reactivos:

- Antipirina.
- Difenilamina.
- Brusina.
- Ácido sulfúrico.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Objeciones

La prueba de la parafina se basa en la identificación química de los derivados nitrados resultantes de la deflagración de la pólvora que pueden macular la mano de la persona que accione un arma de fuego. A esta prueba se le han hecho las siguientes objeciones:

a. Los reactivos químicos utilizados no son específicos para los compuestos nitrados provenientes de la deflagración de la pólvora ocasionada por el disparo de un arma de fuego.
b. Reporta un alto porcentaje de falsos positivos, muy probablemente en virtud de la elevada posibilidad de maculación con sustancias nitradas del medio ambiente.
c. Con frecuencia reporta falsos negativos, a pesar de que la técnica se realice a los pocos momentos de haber disparado el arma de fuego.

Con base en estas objeciones, los integrantes del Primer Seminario sobre Aspectos Científicos del Trabajo Policiaco, celebrado por la Interpol en 1964, emitieron el siguiente comunicado: "El seminario no consideró que la prueba de la parafina tradicional tenga algún valor ni como evidencia para llevarla a las cortes ni como segura indicación para el oficial de la policía. Los participantes fueron de la opinión de que esta prueba no se debe seguir usando".

En 1966 (dos años después) Mary E. Cowan y Patricia L. Purdon, en un estudio documental presentado en la decimooctava Reunión Anual de la Academia de Ciencias Forenses celebrada en Chicago, Illinois, dieron el golpe de gracia a la prueba de la parafina al apuntar lo siguiente: "La evaluación crítica del tipo, el sitio y el número de las reacciones obtenidas en moldes de manos de personas de las que se sabía habían disparado armas de fuego, y la comparación de estas características con reacciones similares obtenidas en moldes de un grupo control de personas de las que se sabía o presumía que no habían disparado armas de fuego, no sirvió para establecer ninguna distinción significativa".

PRUEBA DE RODIZONATO DE SODIO

Es uno de los procedimientos disponibles en la actualidad para saber si una persona disparó o no un arma de fuego. Consiste en la identificación de los residuos metálicos del fulminante, como plomo, bario y antimonio, que son los elementos principales de los que constan los cartuchos. Esta prueba se logró con base en los estudios realizados por Harold Harrison y Robert Gilroy en 1958.

La prueba de rodizonato de sodio sirve para detectar plomo y bario únicamente; la prueba de rodizonato de sodio de Harrison–Gilroy detecta antimonio, además de plomo y bario.

Técnica

La prueba de rodizonato de sodio se realiza mediante un "lavado" de la piel de la mano que se efectúa de la siguiente manera: primero se limpia la zona de mayor y más frecuente maculación de ambas manos con trozos de tela de algodón previamente esterilizados y humedecidos con una solución de ácido clorhídrico a 1%; se aplican a la tela una solución *buffer* con pH de 2.79 y una solución acuosa de rodizonato de sodio a 0.2%, aforada en 10 mL de agua destilada.

De acuerdo con lo anterior, la prueba de rodizonato de sodio tiene la finalidad de identificar el bario o el plomo que pueden macular la mano de la persona que haya disparado un arma de fuego. Esta identificación es posible en virtud de la coloración que resulta de la reacción química entre las sustancias de referencia y los elementos señalados que son parte integrante de los cartuchos (plomo de proyectil y bario del fulminante).

Material:

- Trozos de tela blanca de algodón limpia y libre de restos de plomo, bario y antimonio, de 2 x 2 cm aproximadamente.
- Goteros.
- Microscopio o lupa.

Reactivos:

- Solución acuosa de ácido clorhídrico a 1%.
- Solución *buffer* con pH de 2.79.
- Solución acuosa de rodizonato de sodio a 0.2%.

Preparación de la solución *buffer:*

- 1.9 g de bitartrato de sodio.
- 1.5 g de ácido tartárico.
- 100 mL de agua destilada.

Preparación de la solución de rodizonato de sodio: para preparar 10 mL de esta solución se pesan 20 mg de rodizonato de sodio y se aforan 10 mL en un matraz barométrico. Se debe preparar diariamente, cuidando de mantenerla protegida de la luz.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Grado de sensibilidad

- Sensibilidad para el bario: 0.25 μg de bario, dilución límite 1:200 000.
- Sensibilidad para el plomo: 0.1 μg de plomo, dilución límite 1:500 000.

Resultados

Si al desaparecer la solución amarilla (color del rodizonato de sodio) se observan puntos de color rosa marrón la prueba es positiva para bario; si se observan puntos de color rojo escarlata la prueba es positiva para plomo y bario; si no se observan ninguna de las coloraciones mencionadas la prueba es negativa.

Se considera que la prueba de rodizonato de sodio tiene un alto grado de certeza porque identifica plomo y bario, elementos que no son tan comunes en la vida cotidiana y que se encuentran en todos los cartuchos de armas de fuego. Como se mencionó, puede identificar también el antimonio (que también es un elemento de los cartuchos de armas de fuego) al agregar trifenil–arsonio a esta prueba; la dificultad es que dicho reactivo no se encuentra a la venta en el comercio.

La finalidad de la prueba de rodizonato de sodio es acortar el tiempo de espera para saber si la persona bajo sospecha disparó o no un arma de fuego, permaneciendo en esta condición hasta no demostrar lo contrario.

ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN DE NEUTRONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BARIO Y ANTIMONIO

El origen de esta técnica es físico–nuclear. En los albores de esta nueva disciplina tienen trascendental importancia las experiencias y estudios realizados por Marie y Federico Juliot Curie, descubridores del polonio, el radio y muchos elementos ligeros, que cuando son sometidos a bombardeo adquieren la propiedad de ser radiactivos, conservando la misma ley exponencial de desintegración que los elementos radiactivos naturales; a esta propiedad la llamaron radiactividad artificial.

Conceptos físico–nucleares

Es pertinente asentar algunos conceptos para una mejor comprensión del análisis por activación de neutrones.

Átomos

Son partículas elementales que constituyen, en última instancia, toda la materia con la que se integra el Universo. Están formadas por dos zonas: la nuclear o núcleo y la periférica o corteza. El núcleo contiene partículas subatómicas denominadas protones y neutrones. La corteza contiene los electrones.

Protones

Los protones son portadores de carga eléctrica positiva, razón por la cual se repelen unos a otros de acuerdo con las fuerzas electrostáticas de Coulomb. En el núcleo liviano con carga eléctrica comparativamente pequeña esta repulsión no tiene consecuencias; sin embargo, en el núcleo de mayor peso con un número elevado de protones, y por lo tanto con una gran carga positiva de electricidad, las fuerzas de Coulomb tienen una seria competencia con las fuerzas atractivas de cohesión, por lo que el núcleo deja de ser estable y tiende a desprenderse de alguna de sus partes constituyentes (sucede exactamente lo mismo con los elementos radiactivos, que son algunos de los que están colocados al final de la tabla periódica).

Neutrones

Carecen de carga eléctrica, es decir, son eléctricamente neutros. Estas partículas ejercen una especie de influencia estabilizadora sobre los protones al disipar sus cargas positivas con el fin de que puedan permanecer juntos, a pesar de tener cargas eléctricas iguales.

Electrones

Se encuentran en la porción periférica del átomo, afuera de su pequeño núcleo central. La carga eléctrica de estas partículas es negativa y cuenta con un hermano de propiedades análogas, pero de carga positiva: el positrón. Los electrones de un átomo son atraídos por la carga positiva del núcleo, como los planetas son atraídos por el Sol, aunque en este caso la atracción es una fuerza gravitatoria, mientras que en los electrones las atracciones provienen de fuerzas eléctricas; es evidente que los electrones no podrían permanecer en equilibrio si estuvieran en reposo, del mismo modo que ocurre con los planetas. A semejanza de lo que hacen estos astros, es menester que los electrones se muevan en determinadas órbitas alrededor del núcleo. El número de electrones contenidos en un átomo ordinario es igual al número de protones que contiene el núcleo, o sea, es igual al número atómico.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fuerzas nucleares

La mayor parte de los átomos más ligeros tienen casi el mismo número de protones y neutrones en su núcleo; sin embargo, al aumentar el núcleo en los átomos más pesados parece que hacen falta más neutrones para impedir que los protones se separen. Cuanto más pesado sea un elemento, mayor número de electrones tendrá en proporción al número de protones. Las fuerzas que permiten que los neutrones y los protones se encuentren íntimamente unidos en su núcleo reciben el nombre de fuerzas nucleares.

Número atómico

Indica el número de protones que se encuentran en el núcleo, así como el número de electrones circulantes en las órbitas alrededor del mismo.

Peso atómico

Es la suma del número de neutrones y protones de un elemento.

Tabla periódica de los elementos químicos

Se conocen actualmente un total de 92 elementos químicos que forman parte de la materia del Universo, sin tomar en cuenta los transuranianos artificiales. Cada uno de estos elementos tiene un número y un peso atómico característicos, que al ser ordenados en forma creciente proporcionan la tabla periódica de los elementos químicos.

Isótopos

En la tabla mencionada se puede observar la existencia de átomos con el mismo número atómico, pero con distinto peso atómico, conocidos como isótopos; también se aprecia la presencia de átomos con el mismo peso atómico, pero con distinto número atómico, denominados isobaros.

Se llama isótopos a dos o más clases de átomos, que difieren entre sí únicamente por el número de neutrones que contiene el núcleo.

Los isótopos pueden ser estables o inestables. Los estables contienen un número preciso de neutrones que no llega a crear inestabilidad nuclear. Los inestables tienen un excedente de neutrones que origina inestabilidad del núcleo y del proceso natural de reajuste de cargas eléctricas nucleares que emiten radiaciones. Por esta razón, los isótopos inestables son radiactivos y se les encuentra en la naturaleza, o pueden ser elaborados artificialmente por el hombre.

Radiactividad

Es la propiedad que tienen ciertos elementos químicos de desintegrarse sin causas externas (sólo por inestabilidad interna) y emitir radiaciones.

Se puede obtener radiactividad artificial a partir de elementos artificiales obtenidos por reactores y dispositivos aceleradores de base físico–nuclear.

La radiactividad no es homogénea, en general es una mezcla de tres clases de radiaciones fundamentales diferentes.

Rayos alfa

El mejor modo de separar las radiaciones componentes consiste en hacerlas pasar a través de un campo magnético después de condensar la radiación compuesta para obtener un haz delgado. Una parte de la radiación se desvía débilmente bajo la acción de un campo magnético como si experimentara una fuerza desviadora análoga a la que dicho campo determinaría sobre una corriente eléctrica que siguiera la dirección del rayo. Este componente es la radiación alfa o rayos alfa, que consisten en núcleos de helio con doble carga elemental positiva, por lo que es más correcto denominarlos partículas alfa.

La mayor parte de la energía emitida por una sustancia radiactiva corresponde a este tipo de rayos, que salen a gran velocidad (aproximadamente un quinceavo de la velocidad de la luz), tienen una masa cuatro veces mayor que la del átomo de hidrógeno y un poder de penetración menor que el de otro tipo de rayos; son absorbidos fácilmente, pero son los más enérgicos en la ionización de los gases.

Rayos beta

Otro componente de la radiactividad que presenta una fuerte desviación bajo la acción del campo magnético es la radiación beta o rayos beta, que se comportan como los rayos catódicos y son electrones cuya velocidad se aproxima a la de la luz. Las radiaciones alfa y beta son de naturaleza corpuscular.

Rayos gamma

El tercer componente de la radiactividad que no sufre desviación alguna bajo la acción de un campo magnético es la radiación gamma o rayos gamma. Son ondas electromagnéticas con un gran poder de penetración. Todos los métodos coinciden en demostrar que los rayos gamma poseen longitudes de onda perfectamente definidas con sus respectivos espectros, característicos del núcleo emisor.

Radioisótopos

Actualmente es posible producir nuevos isótopos que no existen en la naturaleza por medio del bombardeo con neutrones de los isótopos naturales. Al contrario

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de las partículas cargadas, los neutrones pierden poca energía al atravesar la materia y, por lo tanto, son capaces de penetrar con facilidad dentro del núcleo atómico. Es bastante frecuente que un núcleo absorba al neutrón que choca con él, formándose un nuevo isótopo en un nivel de energía excitado que contiene un neutrón adicional. Generalmente el nuevo número excitado decae a un estado base que con frecuencia también es radiactivo y emite rayos gamma. Estos isótopos, cuyo estado base también es radiactivo, reciben el nombre de radioisótopos. Su producción se logra mediante reacciones nucleares por bombardeo con neutrones.

Características

Debido a su alta sensibilidad, el análisis por activación de neutrones permite la identificación de los elementos que se encuentran en muestras minúsculas de evidencias.

Cuando alguna persona efectúa un disparo con arma de fuego, sea con la mano izquierda o con la derecha, los gases que salen y los restos microscópicos de los granos de pólvora sin combustión quedan incrustados en las regiones de las manos que están más expuestas al bañado de los mismos; estas zonas se localizan en su porción dorsal en la cara anterointerna de los dedos índice y pulgar, así como en la tabaquera anatómica. Cuando el disparo se efectúa con armas de cañón largo, como fusil, escopeta, etc., algunas veces estas sustancias también quedan incrustadas en la región geniana y en la cara lateral del cuello; si el sujeto que dispara está desnudo y apoya el arma en la cintura se pueden encontrar restos de las mismas a la altura de la cresta iliaca, etc.

Esta técnica se basa en detectar, mediante su activación en un reactor nuclear, el bario y el antimonio que pueden macular la mano de toda persona que dispare un arma de fuego. Estos elementos emiten rayos gamma de longitudes de onda perfectamente definidas al transformarse en radiactivos, lo que permite su identificación y cuantificación por las características del espectro.

Esta técnica se caracteriza fundamentalmente por su especificidad, alto grado de sensibilidad y, por lo tanto, muy baja incidencia de falsos positivos. Su grado de sensibilidad tan elevado permite cuantificar y determinar los dos elementos (bario y antimonio) que se buscan al realizarla.

Técnica

El análisis por activación de neutrones se realiza de la siguiente manera: igual que en la prueba de la parafina, se hace una guanteleta de las regiones maculadas; se

procede a convertirla en material reactivo (radioisótopos) con el fin de que pueda emitir radiaciones gamma; la muestra se pasa a un cristal de centelleo que convierte los rayos gamma que lo atraviesan en centelleos luminosos que son transformados por tubos fotomultiplicadores en pulsaciones eléctricas, con un voltaje proporcional a la energía de los rayos gamma emitidos; estos impulsos son separados en el analizador diferencial de canales; los resultados se observan en la pantalla de un cinescopio en forma gráfica, que permite valorar la cantidad y la clase de elementos radiactivos existentes en la muestra analizada; estos datos pueden transcribirse a tarjetas perforadas o a cintas magnéticas con el objeto de tener referencias futuras.

Al practicar esta prueba se debe tener cuidado especial de que la parafina que se va a utilizar se cheque previamente para que no contenga bario o antimonio, es decir, que esté completamente esterilizada y que sea de la mejor calidad.

La técnica de análisis por activación de neutrones se basa en que el bario y el antimonio existentes en el primer cartucho pueden ser activados en un reactor nuclear, transformándose en radioisótopos que emiten rayos gamma de longitudes de onda perfectamente definidas, lo cual permite identificar y cuantificar los elementos según las características del espectro.

Debido a la importancia de su comprensión y con la finalidad de captar los pasos técnicos que se siguen para la realización del análisis por activación de neutrones secuencial, se presenta el siguiente esquema:

1. Elaborar una guanteleta de parafina.
2. Convertirla artificialmente en material radiactivo para que pueda emitir radiaciones gamma.
3. Ponerla en un cristal de centelleo para convertir los rayos gamma que la atraviesan en centelleos luminosos.
4. Los centelleos luminosos son transformados por tubos fotomultiplicadores en pulsaciones eléctricas, con un voltaje proporcional a la energía de los rayos gamma emitidos.
5. Estos impulsos son separados en el analizador diferencial de canales.
6. El resultado se observa en forma gráfica en la pantalla de un cinescopio, que proporciona informes acerca de la cantidad y la clase de elementos radiactivos existentes en la muestra analizada.
7. Estos datos se pueden imprimir en tarjetas perforadas o cintas magnéticas para referencias futuras.

Aplicaciones de la radiactividad

Por lo antes mencionado, se comprende que actualmente la producción de radiactividad de manera artificial, en las más diversas sustancias, es extraordinaria-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mente fácil y de gran utilidad en medicina, agricultura y desarrollo tecnológico, especialmente en el área de la criminalística, en la que la aplicación de este nuevo método al examen y estudio de las evidencias físicas mediante su activación por neutrones abre un vasto campo de investigación.

La identificación de la mano de la persona que disparó un arma de fuego se realizaba antiguamente por medio de un examen microscópico y por el sentido del olfato, con el que se podía percibir el aroma que dejaba al azufre que contenía la pólvora antigua o corriente. Hoy en día, con las pólvoras modernas, que apenas dejan rastros en la mano, no es posible determinar por ese método si una persona disparó un arma de fuego; este problema se resolvió con el advenimiento de la prueba de la parafina y más recientemente con la aplicación del análisis por activación de neutrones.

La radiactividad se utiliza en medicina con dos propósitos:

1. Diagnóstico: como agente de información utilizando material marcado, fácilmente detectable.
2. Terapéutico: como medio de desintegración celular.

Sin lugar a dudas, en el primer grupo se encuentran la mayoría de las aplicaciones de los elementos radiactivos en medicina. Estos métodos son empleados rutinariamente en centros hospitalarios, ayudando día a día a una mejor y más eficiente resolución de los casos clínicos.

La problemática creada por la exposición de los pacientes a las radiaciones ha sido resuelta por la tecnología moderna, que ha eliminado cada vez más sus efectos secundarios. Por otra parte, un número creciente de estudios se realizan *in vitro,* en cuyo caso la exposición del paciente es nula. Con estos y otros adelantos la medicina nuclear ha adquirido cada vez mayor difusión.

Síntomas de exposición a elementos radiactivos

Es más dañina la exposición a elementos radiactivos artificiales que a una fuente natural. Los síntomas por exposición comienzan dentro de las primeras 24 h, en que se presentan náusea y vómitos seguidos, una semana después, por decaimiento general, análogo al de la intoxicación por radio, y degeneración sanguínea. La mujer embarazada corre peligro de aborto, parto prematuro y producto con malformaciones congénitas.

Interpretación de resultados

Se debe considerar que mientras exista la posibilidad de maculación con los elementos que se intenta determinar en el análisis por activación de neutrones (sus-

tancias nítridas, bario, antimonio) sin relación con el hecho de disparar un arma de fuego, no se puede afirmar categóricamente, cuando los resultados sean positivos, que la persona disparó un arma de fuego; sólo permite establecer una presunción cuya solidez está en relación directa con la finura del procedimiento utilizado y la oportunidad con la que se aplique. El resultado negativo de las pruebas no permite inferir categóricamente que no se disparó un arma de fuego, en virtud de que los elementos que se determinan no siempre maculan la mano de quien dispara; además, influyen mucho las circunstancias del disparo para que esto suceda o no.

Por último, para obtener el mayor beneficio de la aplicación de esta prueba es necesario no dejar transcurrir mucho tiempo después del hecho que se investiga. La falta de diligencia en este punto explica, en gran parte, la elevada incidencia de falsas negativas.

Cabe mencionar que el método en estudio no es utilizado en México por su elevado costo de operación. No obstante, constituye uno de los mejores métodos para identificar el bario y el antimonio que pueden macular la mano de quien dispare un arma de fuego. En vista de la baja incidencia de falsos positivos que reporta su análisis, conclusión a la que se llega por estadísticas que se han realizado en países desarrollados con alta tecnología que practican esta prueba, se considera conveniente practicarla en nuestro país cuando sea factible hacerlo debido al factor económico, que ha sido determinante para su desuso.

Según los expertos del *Federal Bureau of Investigations* (FBI) de EUA, para que el científico que realice esta técnica pueda interpretarla eficazmente en casos de disparo de armas de fuego, debe estar plenamente informado de lo siguiente:

1. Hora y fecha del o los disparos realizados.
2. Hora y fecha de la toma de moldes de manos o ropa de la persona bajo sospecha de haber disparado.
3. Condiciones del medio, si el disparo ocurrió en el interior de una casa o en el exterior, así como la existencia de viento, su proporción y condiciones.
4. Respecto a la persona sometida al tratamiento, si resultó herida y le fueron lavadas las manos, o si le fueron contaminadas en cualquier forma durante el tratamiento médico.
5. Actividades del individuo sospechoso desde su detención hasta el momento en que fueron obtenidas las muestras o moldes de las manos; si se lavó las manos o se le tomó la ficha dactilar antes de la toma de los moldes o muestras.
6. Número de disparos efectuados, dato que se obtiene en el lugar de los hechos o por medio de entrevistas a los testigos o al sospechoso.
7. Si en el caso que se investiga algún sospechoso tocó o manipuló el arma de fuego y el o los casquillos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 14–3. Concentración de bario y antimonio en el análisis de activación de neutrones

Área de muestreo	Bario		Antimonio	
	Límites (μg)	Media (μg)	Límites (μg)	Media (μg)
Región dorsal (mano que disparó)	0.13 a 3.86	1.13	0.04 a 1.13	0.5
Región palmar (mano que disparó)	0.08 a 2.61	0.66	0.01 a 0.83	0.28
Región dorsal (mano que no disparó)	0.01 a 0.11	0.05	0.01 a 0.07	0.02
Región palmar (mano que no disparó)	0.01 a 0.36	0.11	0.01 a 0.13	0.03

8. Si la persona sospechosa utilizó la mano derecha, la izquierda o ambas, y su ocupación u oficio, para saber si está o no relacionada con el manejo de objetos, instrumentos o sustancias que puedan contener los elementos bario o antimonio.

Los resultados estadísticos de la concentración de estos elementos (bario y antimonio) en el análisis por activación de neutrones fueron presentados por el Dr. L. Rafael Moreno González en su obra de consulta *Balística forense,* demostrando su eficacia, finura, alto grado de sensibilidad y la consecuente muy baja incidencia de falsos positivos en su aplicación (cuadro 14–3).

PRUEBA DE WALKER

Objetivo

La finalidad de esta prueba es la detección de granos de pólvora cuando queda tatuaje en la ropa de víctimas de heridas por proyectiles de armas de fuego a cutáneo cubierto (a corta distancia, a quemarropa). Fue introducida en México por el Dr. Rafael Moreno González, director de servicios periciales de la Procuraduría General de Justicia y de Distritos y Territorios.

Técnica

La ropa del individuo lesionado se deposita en una mesa y se localiza el orifico de entrada del proyectil, que es el lugar donde se sospecha que existen granos de pólvora; se aplica una gasa empapada con solución de ácido acético débil en sus caras interna o posterior y externa o anterior; se aplica papel fotográfico desensibilizado y posteriormente calor local con plancha eléctrica o de carbón.

El papel fotográfico que se utiliza se desensibiliza con la siguiente técnica: en un cuarto oscuro se sumerge en la sustancia fijadora que se utiliza en los laboratorios de fotografía; posteriormente se saca y se lava durante 10 min, con el fin de desprender y quitar toda esa sustancia gelatinosa; se deja secar y se procede a su desensibilización aplicando una gasa humedecida con alfa–neftilamina; se deja secar y posteriormente se aplica otra gasa humedecida con solución de ácido sulfhídrico, y se deja secar otra vez. Al quedar impregnado el papel fotográfico con esta sustancia y entrar en contacto con la ropa y con la gasa que contiene la solución de ácido acético, y por la acción del calor local que se le aplica, se desprenden vapores de ácido nítrico que se forman con los granos de pólvora, originando un puntilleo de color fresa o rojizo.

Resultados

El puntilleo de color fresa o discretamente rojo en la cara del papel que está directamente sobre la ropa confirma la presencia en la misma de restos de granos de pólvora, nitritos y nitratos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

15

Quemaduras

DEFINICIÓN

Quemadura es toda lesión producida en la superficie corporal o en el interior del cuerpo por agentes físicos, químicos, humores o secreciones de ciertos animales (cuadro 15–1).

Cuadro 15–1. Agentes causales de quemaduras

Agentes físicos	Calor radiante
	Líquidos inflamables
	Líquidos a altas temperaturas
	Sólidos quemantes
	Gases, vapores y humos
	Fuego directo
	Electricidad
	Radiaciones ionizantes
	Frío
Agentes químicos	Ácidos fuertes
	Ácidos débiles
	Bases fuertes
	Bases débiles
Agentes biológicos	Humores
	Secreciones

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ETIOLOGÍA

Agentes físicos

- Calor radiante: rayos solares, calor despedido de altos hornos o de cualquier objeto.
- Líquidos inflamables: gasolina, petróleo, diesel, éter, alcohol, aceites, etc.
- Líquidos a altas temperaturas: agua hirviendo, metales líquidos por la acción del calor, etc.
- Sólidos quemantes: cualquier objeto con temperatura elevada.
- Vapores, humos y gases (principalmente monóxido de carbono).
- Fuego directo.
- Electricidad.
- Radiaciones ionizantes: sustancias radiactivas, energía atómica.
- Frío: aire helado, nieve, cámaras frigoríficas.

Agentes químicos

- Ácidos fuertes: sulfúrico, nítrico, fénico.
- Ácidos débiles: clorhídrico, fórmico.
- Gases de combate: iperita.
- Ácido cáustico: actúa por desprendimiento intracelular de una molécula de ácido clorhídrico.
- Oxicloruro de carbono: actúa por el mismo mecanismo del anterior, pero a nivel de la mucosa respiratoria.
- Vapores nitrosos: transformados en ácidos nítricos en presencia del agua de la respiración.
- Álcalis: soluciones de potasio, sosa, amoniaco, etc.

Agentes biológicos

Humores y secreciones: en algunos casos es sumamente fácil identificar el agente etiológico (animales, insectos, anguila, medusas, etc.) mediante el interrogatorio indirecto, los antecedentes y la observación macroscópica de las lesiones (a veces pueden ser necesarios los métodos de laboratorio, como los análisis químicos o realizar el estudio histopatológico de las lesiones).

En otros casos su identificación es bastante difícil, debido a falta de información.

CAUSAS DE PREDISPOSICIÓN

1. **Accidentales:** descargas atmosféricas, como el rayo, etc.
2. **Imprudenciales:** por falta de prevención y difusión entre los empleados de los riesgos y responsabilidades del trabajo en el servicio público; en los sitios laborales ocurren por carecer de un buen equipo responsable de su mantenimiento; en los hogares por descuido y falta de atención de los jefes de familia hacia el resto de sus miembros; en los enfermos mentales por intento de suicidio y homicidio, así como por el uso de gases, bomba atómica, etc., con fines bélicos; por animales; por la ignorancia y falta de orientación al pueblo en general por parte de personas capacitadas.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo con la profundidad de la lesión, las quemaduras pueden ser:

a. **De primer grado:** se caracterizan por eritema simple; afectan exclusivamente la epidermis.
b. **De segundo grado:** son las que presentan formación de flictenas; son el resultado de la licuefacción del cuerpo mucoso de la piel.
c. **De tercer grado:** existe escarificación de la dermis y tejido subyacente.
d. **De cuarto grado:** hay carbonización parcial o total de planos blandos.

PRONÓSTICO

Varía según la extensión de la superficie corporal lesionada: si es mayor de 65% las quemaduras son mortales; cuando afectan 40% pueden ser mortales. La probabilidad de supervivencia depende de factores como la edad del individuo, el estado nutricional, el agente que produjo la lesión y la localización, extensión y profundidad de la misma.

DIAGNÓSTICO

En la persona viva el diagnóstico de quemaduras no implica problemas; después de la muerte, debido a que el proceso de putrefacción del cadáver es causa de formación de vesículas similares a flictenas (secundarias a enfermedades dermatológicas y a quemaduras), puede haber confusión durante la necropsia (más adelante se explicará con detalle la diferencia).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En la persona viva y en el cadáver las quemaduras recientes se manifiestan con la presencia de costras hemáticas y melicéricas, procesos infecciosos agregados y eritema.

En las quemaduras producidas en vida se aprecian signos de reacción vital, que son eritema, flictenas e inyección de la red vascular (más adelante serán descritos con detalle).

QUEMADURAS POR CALOR

Factores relacionados

Estado físico de la fuente de calor

1. **Rayos solares y calor desprendido en altos hornos:** ocasionan quemaduras de primer grado, manifestadas por eritema.
2. **Sólidos:** producen quemaduras de primero y segundo grados consideradas como imprudenciales, localizadas exclusivamente en el sitio de contacto de la piel con objetos como cerillos, restos de materiales incandescentes, etc., (en ocasiones el contacto con cuerpos sólidos incandescentes es de origen criminal). Una de sus características primordiales es que la profundidad de la lesión es más importante que la superficie afectada.
3. **Líquidos:** el agua hirviendo origina quemaduras de segundo y tercer grados. La superficie corporal afectada depende de la cantidad de líquido derramado. Las quemaduras pueden ser más drásticas cuando la ropa húmeda que retiene calor permanece en contacto con la piel durante un tiempo prolongado (lo mismo se aplica para las quemaduras por vapor de agua, que generalmente son de primer grado y pueden agravarse bajo esta circunstancia), por lo que es indispensable quitar la ropa en estos casos.
4. **Gases:** originan quemaduras, generalmente de primero y segundo grados, que afectan zonas más extensas. Su característica principal es que el pelo se quema parcial o totalmente y desprende olor a cuerno quemado. La ropa que no se incendia protege la piel de la acción de los gases. Las quemaduras por llamas presentan características similares (figuras 15–1 a 15–7).

Tiempo de exposición

Otro factor primordial en este tipo de quemaduras es el tiempo de exposición a la fuente de calor. Unos cuantos segundos producen quemaduras de primer grado (a diferencia de las quemaduras por energía eléctrica, rayos o energía atómica,

Figura 15–1. Menor con quemadura superficial de primer grado.

en las que no ocurre así). Si este tiempo se prolonga varias horas puede haber quemaduras de primero a cuarto grados, o incluso carbonización parcial o total del cuerpo. Las quemaduras graves producen trastornos hemodinámicos serios (deshidratación severa, desequilibrio hidroelectrolítico, trastornos renales y choque) (figura 15–8).

Figura 15–2. Quemadura de segundo grado en la que se observa ruptura de flictenas.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

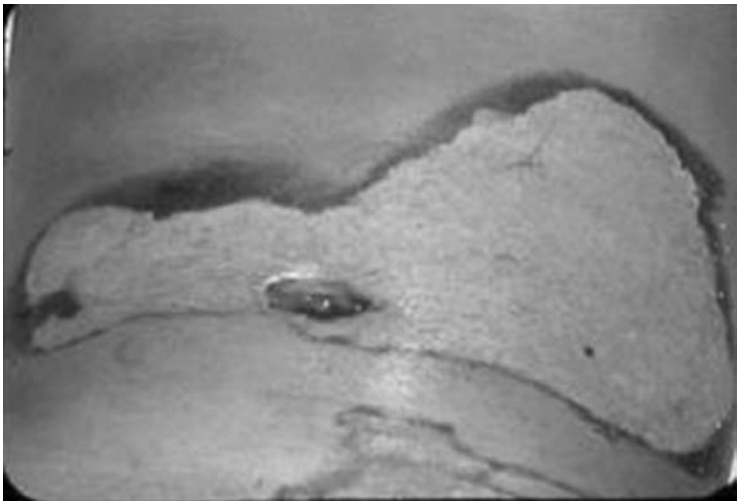


Figura 15–3. Quemadura de segundo grado en región abdominal.

Superficie corporal afectada

Las quemaduras de primer grado que lesionan de 50 a 60% de la superficie corporal ponen en peligro la vida, debido a la gran extensión afectada y no al daño causado a los tejidos blandos, a diferencia de lo que sucede cuando un cuerpo sólido

Figura 15–4. Quemadura de tercer grado en toda la superficie corporal.

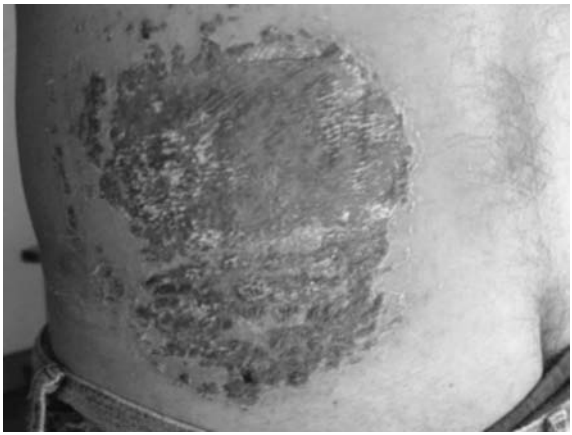


Figura 15–5. Quemadura por fricción.

caliente origina quemaduras más profundas en una región localizada del cuerpo humano, con altas probabilidades de pérdida del tejido lesionado, pero sin riesgo para la vida.

Estados físico y nutricional

Estos factores también son importantes, ya que las personas bien conformadas y constituidas tienen mayor probabilidad de resistir las quemaduras (sin que esto

Figura 15–6. Quemadura de tercer grado.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

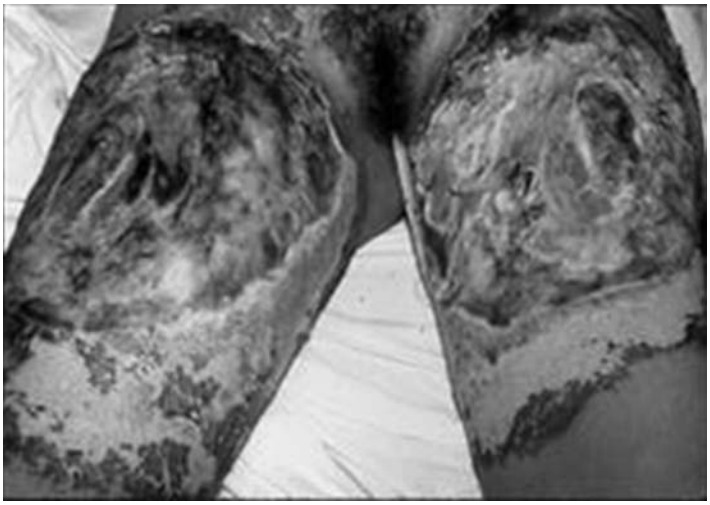


Figura 15–7. Quemadura de tercer grado.

signifique que el individuo necesariamente va a salvar su vida). Por el contrario, cuando el individuo está malnutrido y no tiene buena constitución la probabilidad de muerte es mayor.

Algo similar se observa en las personas con padecimientos previos a las quemaduras que afectan su estado general.

Figura 15–8. Quemadura de segundo grado en antebrazo derecho.

Edad

Es un factor determinante para la supervivencia de un individuo con quemaduras. Durante diversas etapas del desarrollo, como recién nacido (principalmente), lactantes menor y mayor, primera y segunda infancias, el organismo tiene pocas defensas para este tipo de lesiones, por lo que la respuesta a las mismas es muy escasa (esta situación no se observa en los ancianos, debido al envejecimiento celular generalizado).

Idiosincrasia del individuo

La idiosincrasia de cada persona para reaccionar a las agresiones externas es uno de los factores más importantes en este tipo de lesiones, es decir, diferentes individuos con quemaduras similares (en lo que se refiere a la extensión de la superficie corporal afectada y a la profundidad de la lesión) evolucionan de modo distinto; algunos pueden presentar muerte súbita por inhibición, mientras que otros son más tolerantes y tienen una mayor resistencia (aunque pueden sucumbir en las horas o días posteriores).

Intoxicación por monóxido de carbono

La sensibilidad al monóxido de carbono (CO) y el grado de intoxicación que se presenta al ser liberado durante la combustión son factores que agravan la condición de los pacientes con quemaduras, ya que el CO se fija a la hemoglobina e interfiere con el intercambio gaseoso. La situación es más difícil cuando también existe una baja concentración de oxígeno en el aire (como en los incendios). A muchas personas que en realidad fallecieron por asfixia secundaria a intoxicación por CO se les ha hecho el diagnóstico equivocado de muerte por quemaduras.

Dictamen médico–forense

En las personas que mueren con quemaduras se debe dictaminar:

1. Si las lesiones fueron producidas en vida.
2. Si el daño fue causa determinante de la muerte.
3. Si las lesiones son imprudenciales, suicidas u homicidas.

Tienen características macroscópicas y microscópicas, llamadas signos vitales (eritema, flictenas e inyección de la red vascular subcutánea), que ayudan a fundamentar este diagnóstico.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Eritema

Se debe a vasodilatación de los capilares cutáneos por el calor; su presencia implica necesariamente que la persona estaba viva en el momento de la quemadura. Puede ser la única lesión o acompañarse de flictenas, principalmente a su alrededor. En un cadáver el eritema y los exantemas de origen viral (que tampoco se pueden producir después de la muerte) desaparecen en el transcurso de la primera hora posterior a la muerte. Esto se debe a la interrupción de las funciones orgánicas y a la implantación de los signos cadavéricos.

Flictenas o ampollas

Son lesiones que interesan desde la epidermis hasta la capa basilar de la piel. En su interior contienen un líquido albuminoide con polimorfonucleares, monocitos y fibrina. Como ya se mencionó, las flictenas sólo están presentes cuando la quemadura se produjo en vida (signo de Chamber), porque el cadáver carece de la reacción vital que las origina.

Las características de las flictenas varían según su tiempo de evolución: durante la primera media hora se observa un halo eritematoso a su alrededor. En las primeras 24 h se aprecia enrojecimiento de su interior y su fondo (corión de la piel) por inyección de la red vascular subcutánea. Después de 24 h su contenido es una masa gelatinosa, debido a que está parcial o totalmente coagulado; hay costras melicéricas e infecciones agregadas.

Existen otro tipo de flictenas secundarias a la putrefacción del cadáver que pueden ser causa de confusión para el estudiante y el médico forense que apenas se inician en esta disciplina, debido a que son similares macroscópicamente a las producidas en vida. Estas flictenas tienen dos características importantes para su diferenciación: al incidirlas hay salida de gas y su interior es completamente limpio. La ubicación de las flictenas que contienen gas únicamente depende de la posición del cadáver, es decir, si ha estado en decúbito dorsal se encuentran en la región anterior del cuerpo, y viceversa. Las flictenas que se localizan en la región sobre la que el cuerpo ha estado recostado, además de gas, contienen un líquido sanguinolento que no se coagula, producto de las livideces cadavéricas (tampoco se presentan coágulos infiltrados en los tejidos vecinos).

El desarrollo de flictenas *post mortem,* similares a las producidas en vida, ha sido intentado por varios investigadores mediante la aplicación de calor directo o indirecto al cadáver. Los resultados no han sido satisfactorios por falta de reacción vital.

Inyección de la red vascular subcutánea

Es más notoria en las quemaduras de tercer grado. Se hace más ostensible cuando la escara está apergaminada. Los vasos sanguíneos subcutáneos se aprecian como

una red de color negro, debido a coagulación de la sangre en el interior de los vasos por efecto del calor.

Un cadáver que ha sido parcial o totalmente carbonizado con la ropa puesta puede tener zonas del cuerpo sin quemaduras, correspondientes a los lugares donde la ropa estaba ceñida al cuerpo.

En algunos casos de ahorcamiento el cadáver se encuentra parcial o totalmente carbonizado (por haber sido rociado con líquidos inflamables) con el material utilizado para causar la muerte alrededor del cuello, que al ser retirado permite observar zonas sin carbonización. El mismo efecto producen las prendas de vestir demasiado ceñidas al cuerpo, como trusas, calcetines, camisetas, cinturones, ropa interior, fajas, ligueros, etc. Algunas regiones del cuerpo, como las axilas, el perineo y la vulva, están altamente protegidas contra este tipo de lesiones debido a su localización.

En el examen interno de la mayoría de los cadáveres con carbonización parcial o total no existen alteraciones en la morfología de vísceras y órganos debido a su localización; en algunos casos sí se presentan lesiones debido a la transmisión del calor al interior del cuerpo.

El simple examen exterior de cadáveres carbonizados parcialmente no proporciona los datos necesarios para saber si esta lesión fue producida en vida o *post mortem* (después de un homicidio), por lo que es necesario efectuar necrocirugía de rutina en todos estos casos para observar el interior de las cavidades del cuerpo y descartar o confirmar, según las lesiones y las alteraciones anatómicas que se encuentren, si la causa determinante de la muerte fue la carbonización parcial o alguna otra lesión producida en vida con carbonización posterior (carbonización parcial *post mortem).* En los cadáveres de personas que sufrieron quemaduras en vida y que no murieron inmediatamente es posible observar equimosis en las mucosas y subserosas, daño renal con alteraciones del epitelio de túbulos contorneados, vísceras hiperémicas, hemoconcentración, perforaciones duodenales —como las producidas por la úlcera de Curling—, uremia y alteraciones de la composición química de la sangre.

En algunas ocasiones, a través del examen minucioso del aspecto exterior del cadáver, se pueden obtener datos que indican el origen de las quemaduras; por ejemplo, la presencia de pelos quemados hace sospechar llamas o gases. El tipo, la coloración y la localización de las escaras son de utilidad para distinguir las quemaduras producidas por ácidos, bases, energía eléctrica, bomba atómica, etc. (este tema será ampliado más adelante).

Cuando al practicar el reconocimiento de cadáveres parcialmente carbonizados es posible distinguir el contenido de cavidades, como el cráneo, el tórax, el abdomen o la pelvis, se debe pensar que la causa determinante de la muerte no fue la carbonización parcial. Este hallazgo puede sugerir la intención de encubrir un homicidio al que se quiere hacer pasar por un accidente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En diversas partes del mundo ha habido casos de suicidios dramáticos en pacientes mentales que se rocían todo el cuerpo con líquidos altamente inflamables o con mezclas de los mismos como señal de protesta contra el gobierno por no estar de acuerdo con sus ideas. En estos casos, la intervención del médico forense es más efectiva para determinar la causa de muerte si se cuenta con las prendas de vestir. La mezcla de éter, alcohol y aceites es la más utilizada para realizar este tipo de suicidios, debido a que los dos primeros son altamente inflamables y la combustión del tercero es más lenta.

Las personas que fallecen en forma inmediata por quemaduras no presentan lesiones en el examen interno (sólo se pueden valorar los datos exteriores). Las personas que mueren horas o días después de las quemaduras presentan alteraciones macroscópicas y de laboratorio que ayudan al diagnóstico. Durante su evolución las quemaduras originan diversos trastornos, como desequilibrio hidroelectrolítico severo y problemas renales que pueden ser irreversibles.

Es importante que todas las personas dedicadas a la práctica de la medicina forense sepan que al realizar el examen interno de cadáveres parcialmente carbonizados se pueden encontrar alteraciones que no son producto de lesiones inferidas en vida. Su desconocimiento es causa frecuente de que los médicos con poca experiencia realicen diagnósticos equivocados, por lo que la causa determinante de muerte también es falsa.

El cadáver carbonizado parcialmente da la impresión de ser pequeño porque los tejidos se condensan y reducen su volumen, adoptando las posturas más variadas de rigidez cadavérica. En la antigüedad se mencionaba con frecuencia que los cadáveres parcialmente carbonizados presentaban el aspecto de la última actividad realizada en vida, por ejemplo, posiciones de boxeador, cazador, cuclillas, etc.

En el cadáver de un adulto parcialmente carbonizado el cráneo parece ser de un niño, lo mismo que los miembros superiores e inferiores; la boca da la impresión de estar abierta y mostrando los dientes, debido a la retracción de planos blandos; en el tórax se observan heridas longitudinales, fracturas de los arcos costales, estallamiento del pericardio y hernia del corazón; las articulaciones y el peroné presentan heridas longitudinales que a simple vista parecen haber sido producidas por instrumentos cortantes, pero al observarlas con detenimiento se pueden apreciar en su interior vasos sanguíneos, nervios y tendones íntegros (las lesiones causadas por instrumentos cortantes sí dañan todos los tejidos que atraviesan); los huesos largos pueden estar fracturados tanto en su tercio medio como en sus porciones distal y proximal, dando la apariencia de amputaciones quirúrgicas; el aumento de temperatura en el cerebro origina la formación de una masa rica en vasos sanguíneos íntegros con sangre coagulada en su interior; el calor también produce vaporización importante con aumento de la presión intracraneal, que cuando sobrepasa los límites de contención es causa de fracturas expuestas de cráneo por estallamiento; en las cavidades torácica y pelviana el calor

produce los mismos efectos que en el interior del cráneo; los ojos se observan cocidos, las córneas opalescentes, impidiendo identificar su color, y los cristalinos semejan cataratas; los músculos pueden tener diversos grados de cocimiento; el corazón puede o no estar herniado, conteniendo abundante sangre coagulada; los pulmones, el hígado, el bazo, los riñones, el útero y los ovarios se aprecian densos y disecados.

Para lograr la carbonización de un cadáver se pueden utilizar diversos medios, como piras de leña; líquidos, como petróleo, alcohol, éter, diesel o aceites; estufas de leña o petróleo; hornos industriales, como los de ladrillos para pan o de metales. Los cadáveres pueden estar descuartizados cuando no se pueden introducir al lugar destinado para la carbonización, por ser demasiado pequeño.

La carbonización de cadáveres puede tener fines suicidas, homicidas o higiénicos (durante las guerras se llegan a quemar 50 o más cadáveres al mismo tiempo, en lugar de inhumarlos), para cumplir la voluntad de la persona expresada en vida o por prácticas religiosas (casos en los que se deben obtener las cenizas que se produzcan) (figuras 15–9 y 15–10).

QUEMADURAS POR FRÍO

Factores relacionados

Las características de este tipo de quemaduras dependen de varios factores: grado de temperatura, presencia de aire, edad del individuo, fatiga, ropas de vestir, estado nutricional y tiempo de exposición.

Figura 15–9. Estado de carbonización.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

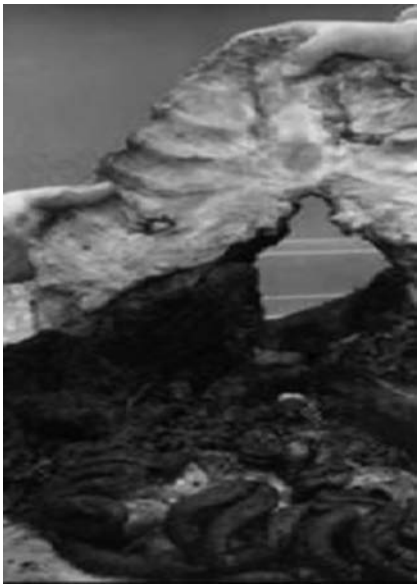


Figura 15–10. Examen interno en un cadáver en estado de carbonización.

Aire

Los efectos del frío se potencian con la presencia de aire; esta combinación origina lesiones más drásticas.

Edad

El recién nacido es afectado fácilmente por el frío; su exposición a temperaturas de entre 10 y 15 °C estando desnudo puede ocasionarle la muerte. Cuando esta exposición se realiza con fines homicidas, como sucede en los lugares con bajas temperaturas, se comete el delito de infanticidio. Los ancianos desnutridos también pueden fallecer por exposición a temperaturas que oscilan entre 5 y –5 °C.

Estado nutricional

Las personas bien nutridas y con ropa adecuada soportan temperaturas de –50 °C sin presentar lesiones; por ejemplo, en las expediciones a los casquetes polares con el objeto de realizar investigaciones científicas.

Las defensas disminuyen a temperaturas de entre –5 y –10 °C, por lo que el frío afecta de manera más notable a individuos malnutridos y a los que padecen alguna enfermedad, como alcoholismo.

Tiempo de exposición

La gravedad de las lesiones se relaciona con el tiempo de exposición al frío, pudiendo ser benignas o causar la muerte.

Lesiones por exposición al frío

Locales

En regiones expuestas como la nariz, los pabellones auriculares, las manos y los pies, se presentan heladuras cuyas manifestaciones varían de acuerdo con el tiempo de exposición; si ésta no fue muy prolongada (máximo una hora a temperaturas de entre –2 y 5 °C), se presenta eritema, un tiempo más prolongado ocasiona la formación de flictenas, cuyas características ya se mencionaron, y el tiempo de exposición que se prolonga durante 24 a 48 h genera escaras con un cerco edematoso de color violáceo.

El mecanismo fisiológico de percepción del frío se produce a través de los corpúsculos de Krause de la piel, que transmiten la sensación de temperatura al hipotálamo posterior, que responde al estímulo desencadenando la secreción masiva de adrenalina que produce vasoconstricción generalizada con aumento de la presión arterial, taquicardia y alteración de la química celular.

Generales

El frío es causa de vasoconstricción generalizada, con un descenso importante de la temperatura corporal, que puede llegar a la congestión y congelación del organismo.

Los signos y síntomas generales que se pueden observar en personas expuestas al frío son escalofríos intensos, temblor, fatiga, pesadez, aumento de la frecuencia respiratoria al inicio, dolor y rigidez de los miembros superiores e inferiores, manchas inciertas, somnolencia, obnubilación y congelación de las regiones del cuerpo expuestas (nariz, orejas y dedos de las manos y los pies), con posterior disminución de la frecuencia respiratoria, hipotermia y muerte.

Causas de muerte por congelamiento

Accidentes

Es la causa más frecuente. Los accidentes pueden ocurrir en grupo o de manera individual; se presentan en alpinistas, vagabundos, personas en estado de embria-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

guez o niños que se encierran en el refrigerador sin que nadie se dé cuenta. Antiguamente era muy común observar todo el cuadro sintomático hasta llegar a la muerte en soldados que morían congelados durante la guerra.

Crímenes

Se observan principalmente en niños. Se comete el delito de infanticidio cuando se deja abandonado a un niño desnudo en lugares con temperaturas muy bajas que ocasionan su muerte por congelamiento.

Dictamen médico–forense

Se debe investigar si la causa determinante de la muerte fue un traumatismo, heridas, etc., y si el congelamiento del cadáver fue posterior a la misma por haber sido abandonado a la acción del frío y la nieve o si la causa directa y necesaria de la muerte fue la congelación.

Ante el congelamiento del cadáver posterior a la muerte de la persona la piel está dura y quebradiza; el tejido celular subcutáneo congelado da la apariencia de sebo, igual que la sangre y las vísceras.

En los casos de muerte por congelamiento el cadáver presenta el color rojo claro característico de las livideces; las cavidades del corazón se encuentran completamente llenas; en algunas ocasiones se observa espuma sanguinolenta en la tráquea y los bronquios por hipersecreción bronquial y anemia cerebral. En general es difícil dictaminar la muerte por frío y congelación.

Así como los cadáveres se congelan, también se pueden descongelar al aumentar la temperatura del lugar donde se encuentran. Anteriormente se pensaba que un cadáver congelado no podía presentar signos de putrefacción mientras permaneciera en la nieve (si se encontraba en este estado se descartaba de inmediato el congelamiento como causa de muerte); sin embargo, puede suceder que el cadáver de un individuo muerto por congelación se descongele al aumentar la temperatura del medio ambiente e inicie el proceso de putrefacción, y que posteriormente vuelva a congelarse al bajar de nuevo la temperatura. En estos casos se presentan problemas para dictaminar la causa de muerte por medio de la necrocirugía, ya que las vísceras y los órganos (corazón, pulmones, hígado, bazo y riñones) se encuentran congelados y no proporcionan datos precisos para su valoración.

QUEMADURAS PRODUCIDAS POR RAYOS (FULGURACIÓN)

La electricidad de la atmósfera produce descargas agudas llamadas rayos, que accidentalmente producen este tipo de lesiones.

Las descargas atmosféricas pueden actuar directamente en el organismo humano y ser la causa de electrocución instantánea con carbonización parcial o total. En los sitios de entrada y salida de la descarga se presentan quemaduras de primero a cuarto grados de morfología muy variada, que será descrita al tratar el tema de quemaduras por energía eléctrica industrial.

Ejemplos de pacientes que sufrieron descargas eléctricas directas:

a. Un campesino, atendido por el maestro Román Garzón Arcos y el autor de este libro en la Cruz Roja de Veracruz, Ver., estaba arando su parcela en época de mal tiempo y la yunta de bueyes con la que estaba trabajando fue alcanzada en forma directa por una descarga eléctrica que les causó electrocución instantánea; el campesino recibió una descarga en forma indirecta a través de las reatas que le servían para gobernar su yunta, que le ocasionó quemaduras de tercero y cuarto grados en el hombro y el brazo izquierdos, que era con el que estaba sosteniendo las reatas; sobrevivió a las lesiones, aunque quedó con serias secuelas funcionales.

b. Otro campesino recibió una descarga eléctrica atmosférica en la cara anterior del brazo derecho que le produjo un tatuaje en el trayecto de las venas debido a fenómenos vasoparalíticos por el paso de energía eléctrica; este tipo de lesiones se conocen con el nombre de arborizaciones de Lichtenberg.

En la necrocirugía de individuos fallecidos por descargas eléctricas atmosféricas se presentan dos cuadros diferentes dependiendo de las circunstancias:

1. Cuando la muerte es inmediata en algunos casos se observa fácilmente la marca eléctrica en el sitio de entrada, en otros será necesario identificarla con el auxilio de una lupa; en el sitio de salida se pueden presentar quemaduras de segundo a cuarto grados de morfología y extensión variables, localizadas en el lugar donde se hizo tierra; en el examen interno se observan lesiones ostensibles.

2. Cuando la muerte ocurre días después del accidente en el examen interno se observan lesiones renales y equimosis meníngeas, subpericárdicas y subpleurales.

Lo más importante en los casos de muerte por electrocución es que la presencia de la marca en el sitio de entrada de energía eléctrica o las quemaduras producidas en el sitio de salida son suficientes para dictaminar esta causa de muerte.

QUEMADURAS PRODUCIDAS POR ENERGÍA ELÉCTRICA

Las causas pueden ser imprudenciales, accidentales, suicidas, homicidas (poco frecuente) o por mandato penal (electrocución) en algunos países. La mayoría

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

son de origen imprudencial, seguidas en orden de frecuencia por los accidentes, los homicidios y los suicidios (las ejecuciones por mandato legal son poco frecuentes).

Las quemaduras por energía eléctrica de origen imprudencial se deben a varios factores, como el mal estado de las conexiones de aparatos eléctricos en el hogar; los contactos de energía eléctrica al alcance de los niños, en los que pueden introducir clavos, tijeras, desarmadores, horquillas, etc.; la falta de protección de aparatos de alto voltaje, como los televisores, en los que se puede formar un arco eléctrico cuando alguna persona se acerca a una distancia de 6 mm (favorecido por la presencia de sudor o agua); los cables de alto voltaje mal aislados que al pisarlos producen una descarga (principalmente en época de lluvias); y el lavado de transformadores con chorros de agua a alta presión con mangueras rotas y sin la utilización de guantes, lo que origina la formación de un arco eléctrico que siempre tiene resultados fatales, entre otros.

El mayor número de lesiones son causadas por corrientes alternas continuas con un ciclaje de 50 a 60 Hertz, de baja frecuencia de 20 y 150 mA, y de alta frecuencia de 350 mA.

Las lesiones pueden ser desde quemaduras de primero a cuarto grados hasta la carbonización parcial o total, dependiendo de factores como la intensidad de la corriente eléctrica que atraviesa por el organismo humano (el más importante), de la tensión corriente y de la duración del contacto con la misma.

La intensidad de la corriente es la cantidad de electricidad que atraviesa por un conductor (en este caso el cuerpo humano) en la unidad de tiempo (un segundo). La unidad de medida de intensidad es el amperio (A). La energía eléctrica es peligrosa no por su voltaje, sino por su intensidad; de ella dependen las diferentes lesiones que se pueden presentar:

1. Las corrientes de 25 000 a 50 000 A producen tetanización del músculo estriado de las extremidades superiores (principalmente las manos), los músculos intercostales y el diafragma, y del músculo liso traqueobronquial. Esta intensidad de corriente es muy peligrosa; cuando se presenta tetanización de los músculos de las manos la persona no puede soltar el cable conductor de corriente eléctrica aunque quiera hacerlo; produce quemaduras de primer grado y una marca en el sitio de entrada de la corriente; puede causar la muerte por asfixia debido a tetanización del diafragma y del músculo liso traqueobronquial.
2. Con una intensidad de 50 000 a 70 000 A, además de la tetanización muscular mencionada, se pueden presentar fibrilación ventricular y paro cardiaco por alteraciones del ritmo.
3. Cuando la intensidad es mayor de 70 000 A se presenta tetanización de los músculos y paro cardiaco irreversible por daño directo al haz de His.

La tensión eléctrica puede ser baja, intermedia o alta. La tensión baja es de hasta 120 V, además de que produce marcas eléctricas y quemaduras, y puede provocar la muerte por fibrilación ventricular. La tensión intermedia de 120 a 1 200, además de marcas eléctricas y quemaduras, produce tetanización de los músculos estriado y liso del tórax, el diafragma, la tráquea y los bronquios. La corriente de alta tensión, de 1 200 a 5 000 V, además de las lesiones mencionadas, produce parálisis respiratoria irreversible en la mayoría de los casos. Una corriente superior a 5 000 V actúa a nivel central, afectando principalmente el bulbo raquídeo, y es causa de muerte por paro cardiorrespiratorio.

La resistencia del cuerpo humano a la entrada de corriente eléctrica, el camino recorrido en el interior del organismo y el sitio de salida dependen de la idiosincrasia del individuo, es decir, dos estímulos de energía eléctrica con intensidad y duración similares producen una respuesta diferente en cada persona; algunas pueden tolerarlo sin consecuencias nocivas, mientras que otras presentan lesiones drásticas que pueden causar la muerte. También son importantes otros factores, como la presencia de callos en manos o los pies, que actúan como aisladores débiles de la energía eléctrica, el uso de guantes de hule o cuero, así como de zapatos de hule, cuero, madera o corcho, que son aislantes efectivos de la misma; la madera y el pelo secos también son aislantes débiles.

Los factores que predisponen a la disminución de la resistencia del cuerpo humano al paso de la energía eléctrica son la humedad de las manos o de alguna otra parte del cuerpo por sudor o agua, los zapatos húmedos, el piso mojado, etc.

El mayor número de las lesiones por energía eléctrica se deben a la corriente alterna. Es más frecuente que ocurran en los hogares por la existencia de conexiones eléctricas defectuosas o por contactos al alcance de los niños, que por curiosidad pueden introducir clavos, desarmadores, tijeras, horquillas, etc., razón por la que reciben una descarga eléctrica; si a esto se añade el piso mojado o las manos húmedas (que disminuyen ostensiblemente la resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica) se generan problemas graves que pueden llevar a la muerte del menor.

La resistencia superficial del cuerpo humano depende únicamente de la piel y sus características especiales. La raza negra soporta más y tiene mayor resistencia a la energía eléctrica debido al mayor grosor de su piel (el autor no ha podido comprobar esto en su experiencia personal).

Los órganos y tejidos del cuerpo humano son malos conductores de energía eléctrica, con excepción de la sangre (el aparato circulatorio es un buen conductor). El corazón es el órgano más sensible a la acción de la energía eléctrica, por lo que se produce paro cardiaco cuando se encuentra en el camino que ésta recorre en el interior del organismo, ya que interfiere con el ritmo normal del corazón (es causa de fibrilación ventricular); lo más probable es que el corazón no se lesione directamente cuando está fuera del recorrido de la energía.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Los sitios de entrada y salida de la corriente eléctrica en el cuerpo humano presentan características especiales. En el primero la marca eléctrica puede ser insignificante y poco visible; en muchas ocasiones es difícil localizarla incluso con el auxilio de una lupa (esto sucede cuando la resistencia está disminuida porque alguna parte del cuerpo está húmeda). A pesar de no encontrar marca alguna en el sitio de entrada, no se puede negar el paso de la energía eléctrica. La marca eléctrica en el sitio de entrada se observa macroscópicamente como un ligero relieve con el centro deprimido, de forma redonda, fusiforme o elíptica, que mide de 2 a 5 mm de diámetro, tienen consistencia dura y su color es rojo oscuro en la periferia y gris blancuzco en el centro, lugar en el que la epidermis puede estar impregnada de partículas metálicas que le dan un color amarillo–castaño (cobre) o negruzco (hierro). Estos datos son lo suficientemente valiosos para determinar el sitio de entrada o marca eléctrica. En las corrientes continuas la metalización siempre ocurre en el polo positivo y en las corrientes alternas se pueden encontrar en los dos polos, siendo más frecuente en el positivo. Esta marca desaparece cuando el organismo humano inicia la putrefacción debido a pérdida de la piel.

La quemadura eléctrica es el resultado del calor generado por la resistencia y la intensidad de la energía eléctrica unido al tiempo del contacto con la misma. Su forma, extensión y profundidad en los tejidos son variables. Este tipo de quemadura tiene las siguientes características: es una escama de color negro, parcial o totalmente apergaminada, bien delimitada del tejido sano, de consistencia dura, deprimida en su porción central, regularmente de tercero a cuarto grados, que no presenta eritema, flictenas, sangrado o anestesia profunda secundarios. Cuando el paciente no muere por este tipo de quemaduras el tejido dañado se esfacela y el sitio de la lesión queda limpio, y se granula fácil y rápidamente; la cicatrización no presenta problemas siempre y cuando no exista infección agregada y no haya elementos anatómicos importantes lesionados (vasos arteriales y venosos, tendones, nervios, etc.), de lo contrario pueden haber secuelas.

La duración del contacto eléctrico es muy importante; es uno de los factores de los que depende la supervivencia del individuo. Un contacto que dura de medio a un segundo (tomando en cuenta también la intensidad y la tensión de la energía eléctrica) es menos peligroso que un contacto prolongado que origina tetanización de los músculos, etc.

Las descargas eléctricas producen síntomas locales y generales (los primeros ya fueron descritos). Los síntomas generales que se presentan cuando el paciente no sucumbe inmediatamente incluyen pérdida del conocimiento, amnesia, reflejos tendinosos aumentados, neurosis, histeria, convulsiones tónicas o clónicas, sensación de opresión y estrangulación, cianosis y estado de choque. La piel de las personas que fallecen electrocutadas puede ser de color blanco cuando se presenta paro drástico del corazón y posteriormente paro respiratorio, o de color azul cuando el paro respiratorio precede al cardiaco, a lo que se agrega la tetanización

Figura 15–11. Quemadura de segundo grado profundo.

del músculo liso y estriado del aparato respiratorio (intercostal, traqueobronquial y del diafragma). Se puede observar también la salida de espuma sanguinolenta por las fosas nasales y la boca debido al trabajo efectuado por el corazón después del paro respiratorio, que favorece y predispone a un edema pulmonar agudo con cianosis en la cara, el cuello y el tórax. En el resto de la superficie corporal puede haber contusiones, escoriaciones, heridas contusas y fracturas cerradas o expuestas. Estas lesiones se pueden producir por caídas de altura, debido a que la persona electrocutada es lanzada bruscamente al vacío, por lo que se observan con frecuencia en los electricistas que están subidos en los postes de luz, en los trabajadores de antenas de televisión que hacen contacto accidental con tubos o cables de alta tensión y en las personas que al ir caminando pisan dichos cables, que pueden estar mal protegidos (principalmente en las ferias), así como ante desprendimiento accidental de los cables del alumbrado público que pueden hacer contacto con cualquier individuo (figuras 15–11 y 15–12).

Cuando la muerte por electrocución es inmediata en el examen interno del cadáver no se encuentran lesiones de las vísceras si el individuo no fue lanzado al vacío por efecto de la corriente.

En los casos de muerte tardía por electrocución, que puede ser después de varios minutos, horas o días de supervivencia después del accidente, el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo presentan puntilleo hemorrágico; los pulmones se observan congestionados y al corte presentan algunas zonas edematizadas y otras enfisematosas; en algunas ocasiones las cavidades del corazón están llenas de sangre líquida, aunque con mayor frecuencia están vacías (a veces, las cavidades

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

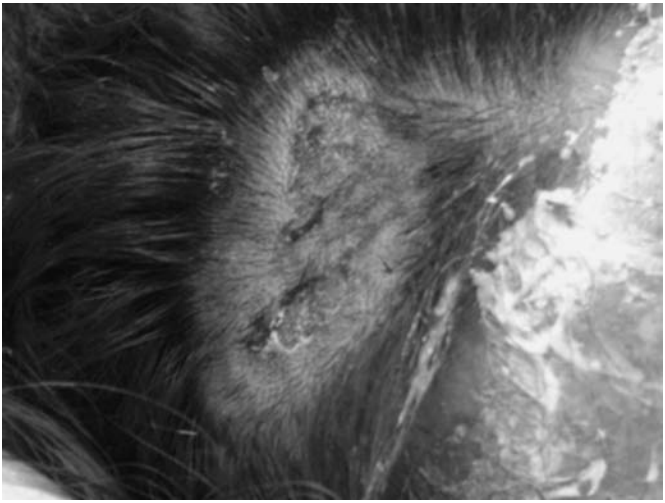


Figura 15–12. Lesión por quemadura eléctrica.

tienen coágulos en su interior); es posible apreciar equimosis subpericárdicas y subpleurales, llamadas manchas de Tardieu.

La pena de muerte por electrocución en la silla eléctrica estuvo vigente en EUA hasta el 30 de junio de 1972 por mandato de un juez de la corte penal (fue autorizada nuevamente en 1977). Cuando se lleva a cabo a la persona sentenciada —que permanece sentada en la silla— se le colocan electrodos en la cabeza y en los miembros superiores e inferiores, para posteriormente aplicarle descargas eléctricas de entre 200 y 2 500 V. El paso de corriente va de la cabeza hacia los pies, produciendo paro cardiaco de origen central.

QUEMADURAS POR RADIACIÓN IONIZANTE

La mayoría de los casos se presentan en pacientes sometidos a radioterapia y en profesionistas, como médicos, radiólogos, técnicos radiólogos, etc., quienes durante el manejo de aparatos de rayos X no toman las debidas precauciones, como la utilización de guantes de hule y plomo, así como el uso de mandiles de este último material. La exposición prolongada a las radiaciones tiene efectos nocivos en el organismo humano, los cuales pueden ser prevenidos realizando exámenes de control periódicos, tanto clínicos como de laboratorio (biometría hemática frecuente), y disfrutando de descansos por lo menos 10 días cada dos o tres meses.

Los pacientes que requieren radioterapia pueden presentar quemaduras por errores en el tiempo, la intensidad y los periodos de aplicación de la misma, que

deben ser valorados por un especialista en la materia. En otras ocasiones las quemaduras se deben a un descuido fatal por distracción de los técnicos que manejan los aparatos. En caso de presentarse este tipo de lesiones después de la aplicación de radioterapia los profesionistas relacionados con la misma, como los técnicos radiólogos, caen dentro de la negligencia médica profesional.

Lesiones por radiación ionizante

Locales

La radiodermitis de primer grado presenta una fase depilatoria inicial que se manifiesta principalmente en las manos, debida a daño parcial de la papila pilosa secundario a la radiación que provoca la caída del pelo (posteriormente vuelve a salir y a recuperar su aspecto normal). Si la radiación continúa la papila pilosa se atrofia por completo, lo que origina la depilación permanente de la superficie afectada; en la zona radiada se pueden presentar edema doloroso y degeneración de las diferentes capas de la piel. En caso de que la exposición persista se presentan quemaduras de segundo grado con flictenas, que al perder la dermis originan úlceras crónicas muy dolorosas que cicatrizan a largo plazo. En caso de continuar la radiación se producen quemaduras de tercer grado, caracterizadas por la presencia de necrosis, que originan un dolor intenso. Estas lesiones presentan cicatrización lenta con deformidad de la piel, ya que las cicatrices se adhieren a planos profundos. Más tarde estas lesiones pueden evolucionar a cáncer de piel.

Sistémicas

Las radiaciones que afectan los aparatos circulatorio y digestivo son causa de lesiones oculares y dañan severamente los órganos reproductores masculinos y femeninos (casi siempre de manera irreversible). Los productos de mujeres embarazadas expuestas a radiaciones durante el primer trimestre del embarazo tienen una mayor probabilidad de presentar alteraciones físicas de origen embriológico si el embarazo llega a término. También pueden ser causa de abortos durante el primero y el segundo trimestres del embarazo. Las radiaciones son ostensiblemente nocivas para la médula ósea, en la que producen amplias zonas degenerativas que originan serios trastornos en la hematopoyesis y predisponen al desarrollo de leucemia.

Cuando las radiaciones son causa de defunción secundaria a las enfermedades crónicas que originan se deben valorar los antecedentes laborales de la persona en vida y las lesiones macroscópicas externas del cadáver. Al realizar el examen interno durante la necropsia se observan sangrado en el tubo digestivo y en los

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pulmones (más discreto en estos últimos), así como degeneración de la médula ósea.

El laboratorio de anatomía patológica es de utilidad para ratificar o rectificar el diagnóstico, por medio del estudio pertinente de los diversos órganos y vísceras.

QUEMADURAS POR ÁCIDOS Y BASES

Este tipo de quemaduras pueden ser de origen imprudencial, suicida, homicida, intencional o perverso.

Ácidos

Los ácidos fuertes que causan quemaduras incluyen:

- Ácido sulfúrico (vitriolo).
- Ácido clorhídrico (sal fulminante).
- Ácido nítrico (agua fuerte).
- Ácido fórmico (formol).
- Oxalato ácido de potasio (sal de acedera).
- Ácido fénico.
- Gases de combate, como la iperita, que actúa a nivel tisular desprendiendo moléculas de ácido clorhídrico en el interior de la célula.
- Vapores nitrosos: actúan a nivel de las mucosas, principalmente del aparato respiratorio, transformándose en ácido nítrico al ponerse en contacto con la humedad de las mismas.

Bases

Las bases fuertes que producen quemaduras son:

- Sodio.
- Potasio.
- Amoniaco.

Efectos de ácidos y bases sobre los tejidos normales

Los ácidos actúan por corrosión tisular y las bases fuertes por disolución. Las dos sustancias ulceran los tejidos blandos, que al sanar dejan cicatrices queloides

retráctiles; las escaras por la acción de los ácidos son negras y sangran poco; las producidas por las bases son húmedas y blandas.

Cuando se sumerge a una persona en grandes cantidades de ácido sulfúrico (vitriolo) se desintegra totalmente, convirtiéndola en un líquido de color negruzco (la única parte del organismo que se resiste a la acción de este ácido es el pelo, debido a su constitución histológica especial). Si se arroja ácido sulfúrico intencionalmente a la cara, los senos o los genitales externos se producen quemaduras de tercero y cuarto grados que inicialmente son blanquecinas, pero con el paso de las horas adquieren una coloración negruzca; este ácido lesiona todos y cada uno de los planos blandos del rostro; en los ojos produce un cocimiento especial y la córnea se vuelve aperlada, dificultando la identificación del color de los ojos e imposibilitando su dictamen. Hasta 99% de los casos en los que el ácido sulfúrico se arroja a los senos o a los genitales externos de las personas ocurren por motivos personales. Los sobrevivientes a este tipo de lesiones quedan ciegos, con cicatrices queloides retráctiles en la cara, los senos, los genitales y los miembros superiores e inferiores (dependiendo de la región del cuerpo que tuvo contacto con el ácido). La ingestión de ácido sulfúrico accidental o con fines suicidas produce quemaduras de tercero y cuarto grados en la boca, los labios, la lengua, la cavidad oral, la faringe, la laringe, el esófago y el estómago (estos dos últimos se pueden perforar fácilmente).

El ácido clorhídrico produce quemaduras de tercero y cuarto grados con escaras de color negruzco. Las lesiones de la piel, la cara y resto del cuerpo son similares a las descritas para el ácido sulfúrico.

Las quemaduras por ácido nítrico (agua fuerte) pueden ser de segundo y tercer grados, originando escaras de color amarillento en la piel. Sus efectos en la cara y el resto del organismo son similares a los del ácido sulfúrico.

El ácido fórmico (formol) produce quemaduras de segundo y tercer grados que apergaminan la piel e inhiben la sudoración y la secreción sebácea.

En general, cuando se ingieren, todos estos ácidos producen quemaduras de tercer y cuarto grados en los labios, la lengua, las encías, la mucosa oral, la laringe, la faringe, el esófago, el estómago y el intestino, y en la tráquea y los bronquios por vómitos reflejos. Las personas que sobreviven a este tipo de lesiones presentan secuelas, como cicatrices esclerosantes en la boca, el esófago, la tráquea, el estómago y los intestinos, que dificultan su existencia.

Hallazgos en la necrocirugía

En el examen interno de los cadáveres de personas que mueren horas o días después de la ingestión de estas sustancias se encuentran principalmente lesiones por quemaduras en la cavidad bucal, el esófago, el estómago, el intestino, la tráquea y los bronquios, así como perforaciones de esófago, estómago e intestino.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

16

Lesiones por explosivos

DEFINICIÓN

Una explosión es la liberación brusca de una gran cantidad de energía almacenada en un recipiente relativamente pequeño. Produce un incremento súbito y rápido de la presión con desprendimiento de calor, luz y gases, que generalmente se acompaña de un estruendo y la ruptura violenta del recipiente. El origen de la energía puede ser térmico, químico o nuclear. Una explosión puede ser provocada con fines bélicos, criminales o suicidas, o ser causada accidentalmente.

Independientemente de los componentes de la explosión, existen lesiones generales y lesiones condicionadas al medio ambiente en que se encuentra el individuo.

CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES

El mecanismo de producción de lesiones obedece a un patrón establecido, que se define como:

1. **Lesiones primarias:** son provocadas por la onda de choque y el calor generado; generalmente consisten en el estallamiento de órganos y cavidades que contienen aire por efecto de la dilatación de los gases.
2. **Lesiones secundarias:** son provocadas por los objetos que son removidos por la onda de choque y que se convierten en proyectiles, causando lesiones penetrantes (ver los capítulos 13 y 14).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

3. **Lesiones terciarias:** se presentan cuando el individuo es convertido en proyectil por efecto de la onda explosiva. Los patrones de lesión varían de acuerdo con la zona del cuerpo que se impacte y obedecen al tipo de contusiones (ver el capítulo 12).

Los efectos traumáticos en el organismo son comunes en todas y cada una de las regiones del cuerpo humano, pero varían según el medio ambiente y la sustancia explosiva. En las explosiones en medio aéreo se presentan cefalea intensa, ruptura del tímpano, alteraciones del oído medio y del interno, conmoción cerebral con lesiones parenquimatosas, estado de choque, contusión profunda de tórax y abdomen con o sin estallamiento de su contenido, y síndrome psiquiátrico que puede variar desde un cuadro de obnubilación mental hasta esquizofrenia. Cuando se trata de sustancias radiactivas se producen quemaduras.

Las lesiones múltiples mencionadas se presentan a pesar de que el individuo no se encuentre en el centro de la explosión sino a cierta distancia de la misma; dependen del tipo de explosión, el peso y la calidad del aparato detonante. Se producen por la onda de empuje de las masas físicas, que tiene un efecto de aplastamiento con una velocidad igual a la del sonido y una presión de 32 kg/pulg^2, y por la onda de succión o de arrastre que es negativa, débil y con una presión de 7.5 kg/pulg^2.

Durante las explosiones submarinas las ondas positivas y negativas mencionadas y los restos de proyectiles son causa de las lesiones abdominales que predominan en estos casos, como el estallamiento de vísceras macizas (bazo, hígado o riñones) y de vísceras huecas (estómago, vejiga, vesícula biliar, intestinos delgado y grueso). Estas lesiones son independientes de las situadas en la cabeza, el cuello, los miembros superiores e inferiores, el tórax, etc., con las características ya mencionadas. Se debe hacer notar que cuanto más cerca se encuentre el individuo del centro de la explosión, más drásticas y extensas serán las lesiones.

Cuando la explosión se efectúa en la superficie de la tierra se debe considerar si ocurrió al aire libre o en algún lugar cerrado. En el primer caso el tipo de lesiones que se presentan son estallamiento de tórax y abdomen, amputación traumática de las extremidades, la cabeza y el tórax, e incrustación del contenido torácico o abdominal en cualquiera de sus cavidades. Lo anterior depende de la distancia a la que se encuentre el individuo de la explosión (cuando está en el centro de la misma se produce mutilación general). En el segundo caso, además de estas lesiones, se observan aplastamiento y fracturas múltiples de cráneo, tórax, abdomen, pelvis y miembros, por efecto de los materiales de construcción del lugar.

17

Radiactividad

DEFINICIÓN

La radiactividad es la propiedad que poseen ciertos cuerpos para emitir continua y espontáneamente rayos capaces de atravesar medios opacos a la luz, impresionar placas fotográficas y hacer que los gases sean conductores de la electricidad. Su unidad de medida es el curie.

BREVE HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA ENERGÍA ATÓMICA

1896. El físico francés Henri Becquerel descubre la radiactividad, cuando sus placas fotográficas se velan con rayos de uranio.

1898. Los físicos Marie y Pierre Curie, en París (alentados por Becquerel) inician una investigación que culmina con el descubrimiento de un nuevo elemento, el radio.

1902. El físico Ernest Rutherford y el químico Frederic Soddy, ambos de origen inglés, explican la desintegración radiactiva, durante la cual algunos elementos, como el radio, se convierten en otro diferente, emitiendo energía.

1904. Albert Einstein, que era empleado de patentes en Berna, muestra la equivalencia entre la masa y la energía con la ecuación $E = mc^2$, que forma parte de su teoría de la relatividad. Según esta ecuación, en la materia hay enormes cantidades de energía.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1910. Soddy propone la existencia de isótopos, que son formas de elementos con iguales propiedades químicas y diferente peso atómico.

1911. Rutherford sondea el interior del átomo con 72 partículas alfa, descubriendo su pesado núcleo.

1913. El químico inglés Francis Aston demuestra la existencia de los isótopos. El físico danés Niels Bohr da a conocer su teoría acerca del átomo, basada en los descubrimientos de Rutherford y en la teoría del físico alemán Max Planck.

1919. Rutherford prueba la desintegración del nitrógeno en oxígeno e hidrógeno al ser bombardeado con partículas alfa. Ésta es la primera reacción nuclear observada por el hombre.

1928. Los estadounidenses Edward Condom y Ronald Gurney, así como el ruso George Gamow, explican de manera independiente la emisión de partículas alfa por el núcleo, dando así los primeros pasos para la comprensión básica de las fuerzas nucleares.

1931. El químico estadounidense Harold Urey descubre el deuterio, que es un isótopo pesado del hidrógeno. Posteriormente el deuterio formó parte de la bomba H.

1932. El físico inglés John Cockroff y el irlandés Ernest Walton transforman los núcleos del litio y del helio en núcleos de helio, utilizando protones acelerados artificialmente en un "rompeátomos". Es la primera comprobación experimental de la ecuación $E = mc^2$. El físico inglés James Chadwick descubre el neutrón, el bloque atómico y la clave de la fusión nuclear.

1933. Los físicos franceses Irene y Frederick Joliot–Curie demuestran que algunos átomos que normalmente son estables sufren reacciones nucleares al bombardearlos con partículas alfa, transformándose en isótopos inestables de vida corta. Éste es el primer tipo de radiactividad inducida artificialmente.

1938. En EUA Hans Bethe propone que la energía del Sol proviene de la fusión, proceso en el que dos átomos ligeros se fusionan y liberan enormes cantidades de energía. Este tipo de reacción produce la explosión de la bomba H.

1939. En Berlín Otto Hahn y Fritz Strassmann bombardean uranio con neutrones y obtienen bario, que es un elemento más ligero, como producto de la reacción, pero no explican la razón de su existencia.

Otto Frisch y Lise Meitner dicen que el experimento fue fusión con escisión del núcleo pesado en partes más ligeras, como núcleos de bario con emisión de gran cantidad de energía.

Frederick Joliot–Curie prueba que la fusión de un átomo de uranio por un neutrón produce dos o tres neutrones libres, lo que origina una reacción en cadena en la que los neutrones nuevos prosiguen ampliando la reacción del bombardeo inicial.

Bohr predice que el uranio 235 (U–235) es lo que se fusiona antes del bombardeo, pero es escasísimo.

En el Instituto de Estudios Avanzados de EUA Einstein advierte al presidente Roosevelt los riesgos militares de la energía atómica.

1940. En la Universidad de California un grupo de químicos encabezados por Glenn Seaborg y Edwin Mcmillan descubren el plutonio, producto radiactivo del bombardeo del U–238, y buen sustituto del escaso U–235.

En la Universidad de Columbia se descubre el método para separar los isótopos de uranio.

1942. Bajo la dirección de Enrico Fermi se construye el primer reactor atómico. El 2 de diciembre de 1942, a las 3:25 p.m., se inicia la primera reacción en cadena sostenida en un proyecto coordinado inicialmente por Arturo H. Counton.

Se construye un programa militar atómico en EUA, llamado proyecto Manhattan, bajo el mandato del general Leslie R. Groves.

En Oak Ridge, Tennessee, bajo la dirección de Ernest O. Laurens, se usa el espectrómetro de masa para producir U–235 puro.

En Álamos, Nuevo México, se inicia la construcción del Laboratorio de la Bomba Atómica, bajo la dirección de J. Robert Oppenheimer.

1943. En Hanford, Washington, se construyen reactores para producir plutonio.

1945. El lunes 16 de julio, en Álamo Gordo, Nuevo México, ocurre la primera explosión atómica.

El viernes 6 de agosto la primera bomba atómica arrasa con Hiroshima; el día 9 del mismo mes cae otra bomba en Nagasaki.

1949. La Unión Soviética detona una bomba atómica.

1950. El 31 de enero el presidente Truman autoriza a la Comisión de Energía Atómica la producción de la bomba de hidrógeno.

1952. El 3 de octubre, frente a la isla Monte Bello, en Australia, estalla la primera bomba atómica inglesa. En noviembre, en Niwetok, EUA prueba su primera bomba H.

1953. En agosto la Unión Soviética detonó una bomba H.

1954. Es botado el U. S. S. Nautilus, el primer submarino atómico.

1956. En Calder Hall, Inglaterra, empieza a funcionar el primer reactor para producir electricidad.

1957. El reactor de Shippingport inicia sus operaciones; fue el primero en EUA.

1959. En Nevada se prueba el Kiwia, primer reactor atómico pequeño para impulsar cohetes.

1960. Francia detona una bomba atómica en el desierto del Sahara.

1961. En Nueva Zemlya la Unión Soviética detona la mayor bomba H (de 55 a 60 megatones).

EUA inicia el *Proyecto Plowshare,* que consiste en una serie de explosiones nucleares experimentales con fines pacíficos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1962. EUA detona una bomba H desde el cohete Thor, creando así una zona de radiación artificial.

Se efectúa el viaje inaugural del *Savannah* estadounidense, primer barco atómico comercial.

ENERGÍA NUCLEAR

Toda la materia del Universo está constituida por moléculas, que a su vez están formadas por átomos (unidades pequeñísimas que durante mucho tiempo se consideraron indivisibles). En la actualidad se sabe que el átomo está compuesto fundamentalmente por el núcleo (en el que se encuentran los protones y los neutrones) y los electrones que giran a su alrededor.

Los protones y los neutrones tienen prácticamente la misma masa. Su diferencia radica en que el primero posee una carga eléctrica positiva (+) y el segundo no tiene carga. Están fuertemente unidos entre sí; ambos integran el núcleo del átomo, cuya masa es igual a la suma de las masas de los protones y los neutrones que lo componen. La carga eléctrica total del núcleo es positiva, y es igual a la suma de las cargas de sus protones.

Otro tipo de partícula que forma el átomo es el electrón, que a pesar de ser 1 840 veces más ligero que el protón posee una carga eléctrica negativa (–) equivalente a la de éste. Los electrones giran alrededor del núcleo, con un aspecto similar al de una nube. La cantidad de electrones que posee un átomo es igual al número de protones que contiene su núcleo, razón por la cual sus cargas eléctricas se encuentran balanceadas. Un enorme vacío separa a los electrones del núcleo atómico, lo que podría explicarse haciendo una analogía entre el átomo de hidrógeno y el Sistema Solar: si se pudiera amplificar el protón que constituye el núcleo del átomo de hidrógeno al tamaño del Sol, su único electrón se encontraría girando a una distancia 30 veces mayor a la que existe entre este astro y la Tierra.

El número de protones que contiene el átomo se denomina número atómico (es igual al número de electrones orbitales).

La suma del número de protones y neutrones se conoce como número de masa, que proporciona una idea aproximada de la masa atómica (las masas de ambas partículas son aproximadamente iguales y la masa de los electrones es comparativamente despreciable).

En la naturaleza existen 272 átomos estables con distintos números de masa, que originan 103 elementos plenamente identificados. Cada elemento está formado por átomos del mismo número atómico, que pueden tener diferente número de masa. Los átomos de un mismo elemento reciben el nombre de isótopos. Así, el elemento uranio, cuyo número atómico es 92, tiene fundamentalmente dos isótopos, cuyos números de masa son 235 y 238.

Los experimentos acerca de la radiactividad de ciertos elementos, como el uranio, el plomo y el radio, efectuados a fines del siglo pasado por Henri Becquerel, Pierre y Marie Curie, condujeron en 1902 al descubrimiento del fenómeno de la transmutación de un átomo en otro diferente a partir de la desintegración espontánea, con gran desprendimiento de energía. Poco después, en 1905, los estudios de Einstein explicaron que este desprendimiento era resultado de la transformación de pequeñísimas cantidades de masa, de acuerdo con la equivalencia $E = mc^2$ (energía igual a masa por el cuadrado de la velocidad de la luz). Ambos acontecimientos hicieron pensar que si se podía lograr la desintegración a voluntad de los átomos de algunos elementos, seguramente se producirían cantidades fabulosas de energía.

En 1938 Otto Hahn, Fritz Strasman y Lise Meitner comprobaron el fenómeno de la fusión nuclear, bombardeando con neutrones los núcleos del isótopo del U–235. En esta reacción cada núcleo se partió en dos (cada uno de masa inferior al de origen), emitiendo radiaciones y liberando energía que se manifestó en forma térmica con la emisión de dos o tres neutrones nuevos. Esta última circunstancia condujo al físico italiano Enrico Fermi a tratar de mantener y controlar una reacción nuclear utilizando los neutrones producidos en la fusión de los núcleos de U–235, con el objeto de fusionar otros núcleos del mismo isótopo por medio de una reacción en cadena que finalmente logró realizar en diciembre de 1942. El control de la reacción en cadena se obtuvo mediante la absorción de neutrones por elementos como el boro y el cadmio.

Desafortunadamente, todos estos descubrimientos tuvieron como primera aplicación la manufactura de las bombas atómicas lanzadas sobre las ciudades japonesas Hiroshima y Nagasaki. Fue hasta la segunda mitad de la década de 1950 cuando por primera vez se empleó la energía nuclear con fines industriales y para la generación de electricidad.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

RADIACIONES

Las radiaciones forman parte del mundo en que vivimos. La humanidad siempre ha estado expuesta a radiaciones visibles e invisibles que proceden de la materia existente en todo el Universo.

Existen varias formas de radiación, como la luz, que es perfectamente visible; el calor, que se siente pero no se ve; los rayos ultravioleta, que proceden del Sol; y los rayos X, que son una forma de radiación no visible pero sí detectable y se utilizan para la toma de radiografías.

La radiación nuclear se produce por partículas u ondas electromagnéticas emitidas por ciertos núcleos de átomos inestables para convertirse en estables. Las más importantes son las siguientes:

a. **Radiación alfa:** núcleos de helio compuestos por dos protones y dos neutrones.
b. **Radiación beta:** partículas con la masa de los electrones que pueden ser positivas o negativas.
c. **Radiación gamma:** ondas electromagnéticas semejantes a las de la luz, pero de mayor energía.
d. **Rayos X:** similares a los rayos gamma, pero originados fuera del núcleo atómico.
e. **Neutrones:** partículas neutras componentes de los núcleos, emitidos con diversas energías.
f. **Radiaciones naturales:** provienen de los rayos cósmicos del espacio exterior y de los elementos radiactivos que muchas veces se encuentran en el aire, el agua y los elementos. Entre las sustancias emisoras de radiaciones se encuentran uranio, torio y radio (tanto el uranio como el radio son minerales de rocas comunes, como el granito).
g. **Radiaciones artificiales:** son las que provienen de fuentes creadas por el hombre, por ejemplo radiografías, aparatos eléctricos, televisores, centrales nucleares, etc.

La unidad de medida de absorción de la energía en el ser humano se llama rem. Esta unidad de medida se considera para fines prácticos muy grande, por lo que se acostumbra utilizar el milirem, que equivale a la milésima parte del rem.

REACCIONES A LA RADIACIÓN

Los efectos de la radiación se pueden desarrollar durante o después de varias sesiones de radioterapia con rayos X o radio; por la exposición a radiaciones ionizantes, como rayos X, neutrones, rayos gamma, partículas alfa o beta; y como producto de algún conflicto bélico (como la Segunda Guerra Mundial, en la que fueron arrojadas dos bombas atómicas sobre ciudades japonesas).

Los efectos nocivos de las radiaciones están determinados por el grado de exposición, que a su vez depende no sólo de la cantidad de radiación aplicada al cuerpo, sino también del tipo de radiación, de la clase de tejidos expuestos y de la duración de la exposición. La administración de 300 a 500 unidades de rayos X o radiaciones gamma en una sola sesión en todo el cuerpo puede ser mortal. En realidad, es difícil determinar la tolerancia a la radiación, y no existen bases firmes para evaluar sus efectos secundarios en todos los niveles y tipos de irradiación. Hay personas que pueden recibir en un año hasta 150 rem por razones laborales o por vivir cerca de zonas donde hay emanaciones radiactivas.

Efectos inmediatos de la radiación sobre los tejidos normales

Lesiones de la piel y las mucosas

Según la dosis administrada, la radiación puede causar eritema, caída del vello, destrucción de las uñas o epidermólisis.

La radiodermitis se presenta en regiones expuestas o más sensibles a las radiaciones, como las manos, las conjuntivas oculares y los genitales. En las manos se manifiesta inicialmente por un simple eritema con pérdida del vello, pero en forma progresiva se presentan engrosamiento y coloración castaña de la piel, atrofia cutánea y desaparición muy precoz de los dibujos capilares, seguidos de ulceraciones extensas incurables, verrugas y cuernos. La presencia de necrosis requiere amputaciones y evoluciona a degeneración cancerosa, que conduce a la muerte.

Lesiones de estructuras profundas

- Tejido hematopoyético.
- Sistema cardiovascular.
- Gónadas: atrofia y esterilidad.
- Sistema respiratorio: neumonitis.
- Glándulas salivales (en dosis altas).
- Boca, faringe, esófago y estómago: edema de las mucosas y deglución dolorosa de los alimentos.
- Intestinos: inflamación y ulceración.
- Glándulas endocrinas y vísceras: se pueden presentar hepatitis y nefritis como efectos retardados de la radiación. Las glándulas tiroides, pituitaria, pancreática y suprarrenales, así como la vejiga en su estado normal, son relativamente resistentes a la irradiación.
- Encéfalo y médula espinal: la irradiación en dosis altas puede causar lesiones por alteraciones en la circulación.
- Nervios periféricos y autonómicos: son altamente resistentes a la irradiación.

La radiación directa es la que actúa sobre las personas que se encuentran cerca de la fuente de emanación. La radiación indirecta es la que procede de la difusión de los rayos X por muros y techos (el aire del medio ambiente tiene una acción peligrosa). Las radiaciones afectan los órganos hematopoyéticos ocasionando alteraciones en la sangre, como leucopenia con disminución de neutrófilos, eosinofilia e hipoglobulinemia, que evolucionan de manera insidiosa y progresiva hacia

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

anemia aplásica, anemia perniciosa o leucemia (pueden ser graves en el momento de manifestarse clínicamente).

Los productos radíferos también son tóxicos. El más empleado es el meserium mezclado con sulfuro de cling para la producción de pintura luminosa, que se puede impregnar en los labios cuando es utilizado por obreros con la mala costumbre de colocar el pincel embadurnado de pintura en la boca. Estos productos son causa de anemia, leucopenia y necrosis del maxilar.

Efectos a largo plazo de la dosis excesiva de radiaciones ionizantes

Somáticos

- Telangiectasias, atrofia y cicatrización defectuosa de la piel.
- Endarteritis obliterante.
- Fibrosis pulmonar.
- Estenosis intestinal.
- Cataratas secundarias a irradiación de los cristalinos.
- Leucemia en individuos susceptibles: se desarrolla muchos años después de la irradiación.
- Neoplasias: se presentan con mayor frecuencia en las personas expuestas a grandes cantidades de radiación, en particular en zonas de daño intenso.
- Microcefalia y otras anomalías congénitas: se originan por la exposición del feto *in utero* durante los cuatro primeros meses de embarazo.
- Reducción del tiempo de vida; puede ser una de las consecuencias tardías de la exposición accidental o terapéutica a la radiación. No obstante, en los sobrevivientes a la bomba atómica el efecto reductor de la vida, independientemente de los tumores, ha sido inequívoco hasta la fecha.

Genéticos

Las radiaciones ionizantes alteran la proporción habitual de niñas y niños que nacen (por sus efectos, nacen menos hombres que mujeres), lo que sugiere daño genético. Al parecer, cuando se finaliza la exposición a la irradiación antes de la concepción, no se presenta incremento de la incidencia de anomalías congénitas, abortos o muerte neonatal.

LESIONES PRODUCIDAS POR ENERGÍA ATÓMICA

A partir de la explosión de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki se ini-

ció el estudio cuidadoso de los dos tipos de quemaduras producidas por la energía nuclear, sus complicaciones y el tratamiento más adecuado para ellas.

Clasificación

La bomba nuclear origina lesiones que se clasifican en tres grupos:

1. **Mecánicas:** son causadas por los objetos que por efecto de la explosión se despedazan a gran velocidad y en todas direcciones.
2. **Térmicas:** son secundarias a las elevadas temperaturas que produce la explosión como consecuencia de una reacción en cadena. Se deben a los rayos infrarrojos y ultravioleta.
3. **Radiactividad:** origina una serie de reacciones que causan necrosis celular; afecta primordialmente a los órganos y tejidos con una gran capacidad de reproducción celular, como el hematopoyético, la epidermis, el tubo digestivo y las gónadas. Sus consecuencias directas son hemorragias e infecciones.

Evolución

Las quemaduras por energía atómica presentan tres etapas:

1. El tiempo de latencia es de horas. Posteriormente se presentan adinamia, hipotensión, náusea, vómito, diarrea y taquicardia.
2. El tiempo de latencia es inversamente proporcional al grado de la exposición.
3. Se inicia entre 7 y 25 días después de la exposición. Comienza con sialorrea, vómito, diarrea, leucopenia, anemia y diátesis hemorrágica; posteriormente hay complicaciones infecciosas del aparato digestivo, hemorragias, hipertermia, astenia, anorexia, temblor, alopecia y destrucción progresiva del epitelio germinal masculino.

ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPLOSIÓN DE UNA BOMBA NUCLEAR

Las consecuencias más nocivas de una explosión atómica para el ser humano son secundarias a la exposición a los rayos gamma, que tienen la particularidad de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

dañar el núcleo de las células vivas. Los rayos alfa y beta tienen un efecto similar, pero más benigno.

Cuando ocurre una explosión atómica el calor que se libera a la velocidad de la luz y durante unos cuantos segundos eleva la temperatura a millones de grados, produciendo desintegración, carbonización y otras lesiones. Lo anterior es suficiente para dar fin a la vida humana y animal que se encuentre cerca del sitio de explosión, produciendo daño menor a mayor distancia del lugar de la conflagración, por lo que resultan menos afectadas las personas cuanto más lejos estén del epicentro.

La magnitud de la potencia de una explosión nuclear se debe al número de megatones (unidad de medida) que contenga cada bomba; por ejemplo, la bomba lanzada en Hiroshima tenía un poder destructivo equivalente a 10 000 toneladas de explosivos.

La intensidad de las quemaduras (de primero a cuarto grados) depende de la distancia a la que se encuentren las personas afectadas.

Ante una explosión se deben tener en cuenta dos factores:

1. La fuerza expansiva del vacío atmosférico, ya que al originarse en fracciones de segundo el desencadenamiento de la energía se está produciendo vacío, tomando en cuenta que la presión atmosférica es de 760 mmHg.
2. La otra fuerza es el llenado de ese vacío, que llega de afuera hacia adentro. Se necesita que ingrese en forma simultánea la misma cantidad de presión atmosférica. Esa fuerza proviene de la periferia e irrumpe violentamente en la zona donde se produjo la explosión, lo cual tiene como consecuencia la formación de vientos huracanados y lluvias radiactivas.

Otro de los efectos secundarios a una explosión nuclear es la ionización de los materiales metálicos que generan radiaciones y producen quemaduras lacerantes que varían según los planos y el área corporal afectada. También produce contaminación de consecuencias graves, como la alteración de la clave genética humana y de todo organismo. Dan testimonio de lo anterior las terribles mutaciones que presentaron al nacer muchos niños japoneses, hijos de padres expuestos a las radiaciones durante la Segunda Guerra Mundial.

18

Anoxias

DEFINICIÓN

La anoxia se define como un estado de oxigenación insuficiente en la sangre o en cualquier tejido corporal. Dada la multitud de los factores que pueden ocasionarla, la medicina forense la ha dividido en dos categorías:

1. Anoxias mecánicas.
2. Anoxias tóxicas.

Entre los factores que pueden originar anoxia destacan:

1. Porcentaje de oxígeno en el aire inspirado.
2. Cantidad de glóbulos rojos en la sangre.
3. Concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos.
4. Facilidad para el intercambio de oxígeno a nivel tisular.
5. Integridad del aparato respiratorio.

ANOXIAS MECÁNICAS

Etiología

Son secundarias a alteraciones de los aparatos respiratorio y circulatorio.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Las anoxias por sofocación se deben a la oclusión de los orificios nasales o de la boca, a la presencia de cuerpos extraños líquidos, sólidos o pulverizados en la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios o los bronquiolos.

Las anoxias de predominio circulatorio son secundarias a ahorcamiento o estrangulación con pedazos de alambre, corbatas, sábanas, reatas, etc.

Las anoxias espontáneas tienen origen patológico, por ejemplo, espasmo de la glotis, tumores o edema de la laringe, absceso retrofaríngeo, tumores del mediastino, neumotórax espontáneo, infecciones pulmonares agudas o crónicas, edema pulmonar agudo, trombosis de las arterias pulmonares, insuficiencia cardiaca, etc.

Fisiopatología

Si el organismo humano es privado del aporte de oxígeno en forma brusca o progresiva se presenta la muerte en pocos minutos. El primer caso es frecuente en los mineros; el segundo puede ser provocado por accidentes caseros debidos a fugas de gas de la estufa o el calentador; por el consumo de carbón o leña en el interior de las habitaciones para aumentar la temperatura ambiente durante la época de frío invernal; y por fugas en los tubos de escape de autobuses completamente cerrados; también se puede presentar en los alpinistas.

Cuadro clínico

1. En la primera fase se presentan manifestaciones cerebrales con signos y síntomas neurológicos: vértigo, zumbido de oídos, escotomas, fosfenos, disminución de las agudezas visual y auditiva, anestesia, debilidad muscular, marcha tortuosa, desvanecimiento, pérdida de conocimiento, bradipnea, taquisfigmia, etc.
2. En la siguiente etapa hay contracción de los músculos de la cara, el cuello y las extremidades, con pérdida de la sensibilidad; además se presentan convulsiones (particularmente en ahorcados) que pueden ocasionar lesiones que hagan dudar si se trató de un suicidio o un homicidio.
3. En la última etapa se presenta síncope respiratorio y, finalmente, síncope cardiaco. Independientemente de su causa, el cuadro clínico de anoxia se caracteriza por la siguiente trilogía: cianosis cervicofacial, cambios químicos en la sangre y alteraciones tisulares.

Las manchas de Tardieu no siempre se presentan, a pesar de que algunos autores las consideran como datos contundentes de anoxia (se puede encontrar en otros padecimientos).

Anoxias por sofocación

Etiología

Pueden ser accidentales, suicidas u homicidas. Las causas más frecuentes son:

1. Oclusión de los orificios nasales y de la boca.
2. Penetración de cuerpos extraños a las vías respiratorias altas, que pueden quedar situados en la epiglotis, la laringe, la tráquea, los bronquios o los bronquiolos.
3. Aspiración de restos alimenticios.
4. Compresión toracoabdominal.

Mecanismos de sofocación

Recién nacido

La anoxia por sofocación se debe con frecuencia a accidentes ocurridos durante los dos primeros meses de vida, por ejemplo, la oclusión completa de las fosas nasales y la boca causada por el seno materno cuando es muy grande y la madre se queda dormida al estar amamantando al bebé; por alguno de los brazos de los padres, cuando el bebé duerme con los padres en la misma cama (también pueden ocasionar compresión del tórax y el abdomen del bebé); por las cobijas de la cama, etc. Otros accidentes ocurren en lugares donde abundan los roedores y la madre deja al bebé en su cuna o canasta para atender los quehaceres de la casa; éstos pueden atacar a la criatura, devorando especialmente el ano, los órganos genitales y la nariz. En este último caso se produce asfixia por aspiración y coagulación de la sangre en las vías aéreas superiores, con obstrucción de la epiglotis y la glotis.

Durante los primeros dos meses de vida las principales causas criminales de anoxia por sofocación son asfixia manual con ataque dirigido principalmente a la obstrucción de los orificios nasales y la boca (puede haber huellas de las uñas alrededor de los mismos); aplicación directa de almohadas, cobijas, etc., en la nariz y la boca (durante la necrocirugía se pueden encontrar restos de cuerpos extraños en las vías respiratorias altas, depositados durante la inspiración que se produjo en vida); introducción de cuerpos extraños en la boca (canicas, dulces, chicles, tabletas, grageas, etc.) suministrados por los hermanitos mayores; aplicación de papel mojado cubriendo totalmente la nariz y la boca del bebé, etc. La regurgitación y la aspiración de flemas en la parte alta de las vías respiratorias es causa frecuente de anoxia por sofocación en el recién nacido (figura 18–1).

Primera y segunda infancias

La causa de anoxia por sofocación más frecuente durante estas etapas es la introducción accidental en la boca durante el juego de cuerpos extraños, como canicas,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 18–1. Anoxia producida por sofocación.

monedas, anillos, aretes, dulces, tabletas, grageas, cápsulas, restos alimenticios, tabletas efervescentes, palomitas de maíz, botones, seguros, alimentos pulverizados, como el pinole, etc., los cuales quedan alojados en la epiglotis, la glotis, la laringe o la tráquea.

Otras causas de anoxia por sofocación incluyen los juegos con arena, en los que los niños pueden quedar sepultados y fallecer debido a la introducción de arena en las vías respiratorias (cuerpo extraño); y la caída de bruces sobre colchones o cobijas durante un ataque epiléptico.

Adolescentes, adultos y ancianos

La causa más frecuente de anoxia por sofocación en estas etapas es la introducción de los cuerpos extraños mencionados, además de otros, como piezas dentales removibles. Otras causas incluyen la proyección de la lengua durante un acto quirúrgico o en estado de coma, causando obstrucción de las vías respiratorias altas; y una caída de bruces en estado de ebriedad sobre arena, colchones, cobijas, etc. (figura 18–2).

En estas etapas la sofocación criminal siempre está precedida por contusión de cráneo, con el fin de que la víctima pierda el conocimiento y no oponga resistencia durante la sofocación. La anoxia por sofocación con fines suicidas es muy rara (figura 18–3).

Diagnóstico

Se presentan casos en los que se debe dictaminar si la anoxia por sofocación fue accidental u homicida, por ejemplo, cuando a algún bromista se le ocurre gritar:

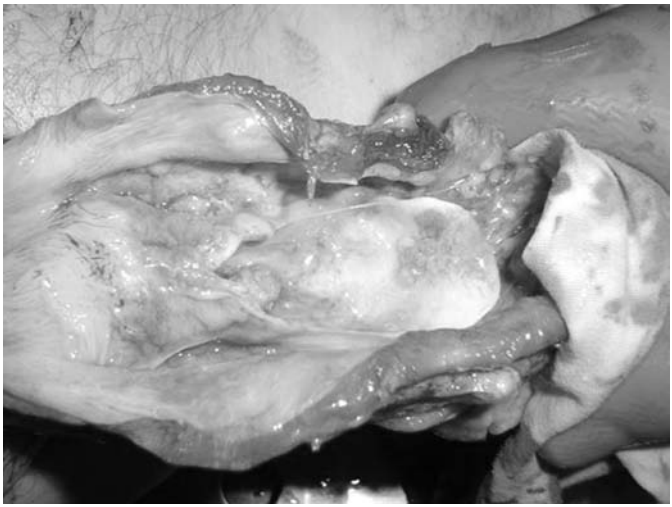


Figura 18–2. Cuerpo extraño en tráquea.

¡fuego!, en el interior de algún local grande como un cine, a lo que toda la gente responde con pánico y desesperación y trata de salir al mismo tiempo por la vía principal, pudiendo ocasionar anoxia por sofocación a las personas que caen al suelo y sufren aplastamiento toracoabdominal.

Para poder resolver este tipo de problemas es muy importante acudir al lugar de los hechos para valorar la posición del cadáver, la situación de objetos diversos

Figura 18–3. Signos internos producidos por estrangulación manual.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

y las circunstancias que pudieran ser de utilidad posterior. También es necesario investigar los padecimientos del sujeto en vida (epilepsia, alcoholismo, etc.) a través del interrogatorio indirecto. Por último, se debe hacer un diagnóstico médico–legal con base en los datos de la necrocirugía y lo recabado en el sitio de los hechos, descartando accidente u homicidio.

Necrocirugía

Siempre debe ser metódica y descriptiva. En el examen externo se deben buscar huellas de violencia, como contusiones en cualquier parte del cuerpo y lesiones ungueales alrededor de los orificios nasales y la boca (figuras 18–4 a 18–6).

En el examen interno se debe valorar la presencia o ausencia de lesiones de cualquier índole, como tumores, hematomas epidurales o subdurales, meningitis, lesiones del tejido óseo, etc. El cuello se debe revisar ampliamente enfocándose en el estudio minucioso de las vías respiratorias altas (faringe, epiglotis, laringe y tráquea) para descartar u observar la presencia de cuerpos extraños en estas regiones. En el tórax es necesario hacer una cuidadosa descripción del aspecto macroscópico de los pulmones y el corazón, y de todas las alteraciones que se observen al hacer el corte de los mismos, asentando la presencia o ausencia de manchas de Tardieu en estos órganos. En el abdomen se debe señalar el aspecto del hígado, el bazo y los riñones, así como el contenido gástrico y el grado de congestión que presenta el estómago (figuras 18–7 a 18–9).

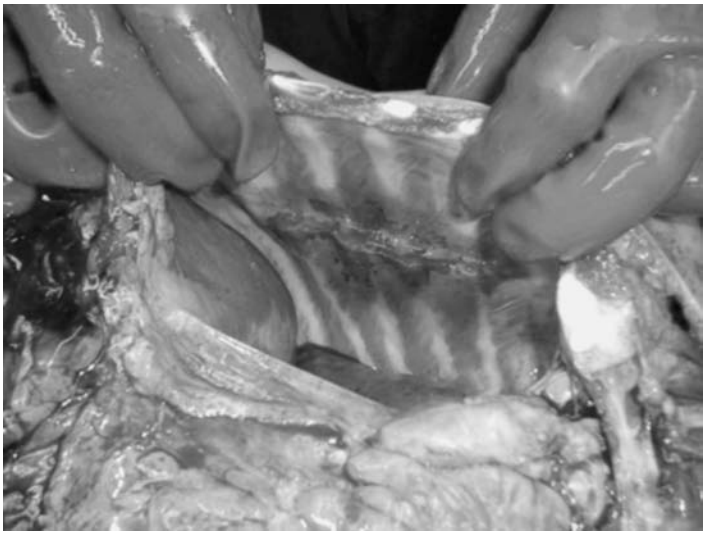


Figura 18–4. Ejemplo de anoxia por compresión torácica.

Figura 18–5. Ejemplo de examen interno en anoxia por obstrucción.

Anoxia por ahorcadura

Es una de las que se presentan con mayor frecuencia durante la práctica forense, debido principalmente a que es fácil obtener los elementos que se requieren para llevarla a cabo: cuerda, cordel, reata, cordón de energía eléctrica, corbata, pedazo de sábana, cadena, cinturones, medias, etc.

Figura 18–6. Ejemplo de examen interno en anoxia por obstrucción por cuerpo extraño.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

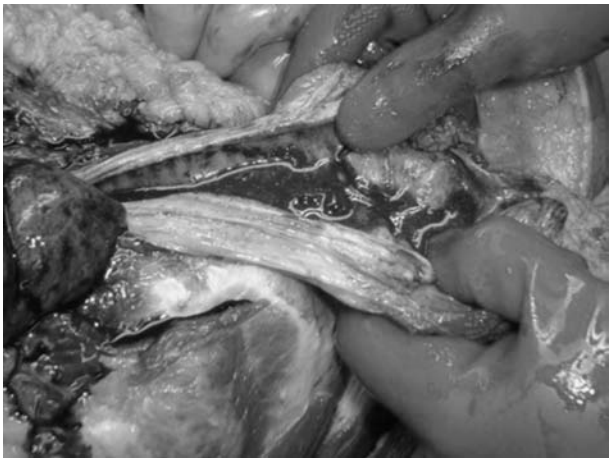


Figura 18–7. Datos macroscópicos de anoxia; exploración traqueal.

Etiología

Puede ser de origen suicida u homicida, por mandato judicial, accidente o linchamiento. La trilogía que produce la muerte en este tipo de anoxia incluye obstrucción de las vías respiratorias, obliteración de las vías circulatorias e inhibición por irritación nerviosa.

La anoxia por ahorcadura suicida se observa principalmente en individuos con problemas psíquicos intensos. La anoxia por ahorcamiento debido a mandato ju-

Figura 18–8. Petequias en pulmones.

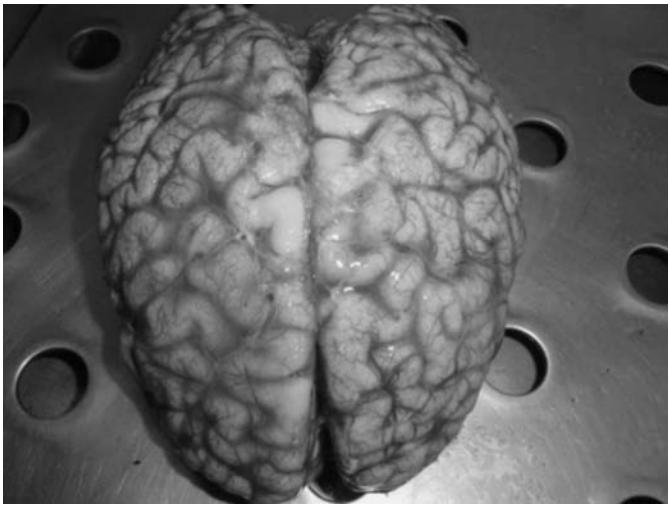


Figura 18–9. Signos macroscópicos de anoxia en cerebro.

dicial puede ser o no efectuada en lugares públicos, y es llevada a cabo por un individuo que recibe el nombre de verdugo.

La anoxia por ahorcadura accidental es frecuente en los niños, principalmente durante los juegos, como el de vaqueros (en el que se dedican a lazar a sus amiguitos) o cuando utilizan alrededor del cuello lazos, cordeles, cintas, medias, etc., que pueden quedar atorados en la saliente de algún objeto, ahorcándose por la tracción ejercida por el peso del cuerpo.

El linchamiento no existe en la actualidad, afortunadamente, aunque antiguamente sí se aplicaba con frecuencia (interpretando y administrando la justicia en forma equivocada) a individuos que habían cometido algún delito, como homicidio, violación o abigeato.

Mecanismos de ahorcamiento

Se puede producir de dos maneras:

1. Que el cuerpo sea la parte activa en relación con la cuerda: se fija la cuerda a una viga, regadera, aldaba, clavo, barrote de ventana o escalera, etc.; el sujeto puede subir o no a la parte alta, se coloca la soga al cuello, desplazándose al vacío o cargando su cuerpo en la soga. Lo anterior tiene como consecuencia que el peso del cuerpo sobre la soga comprima parcial o totalmente el cuello.
2. Que la cuerda actúe como parte activa y el cuerpo como parte pasiva: el cuerpo se encuentra en un lugar firme; un extremo de la soga se coloca en

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

el cuello; el otro extremo se pasa sobre una viga, silla, escalera, etc. y se le amarra un objeto de 10 a 20 kg de peso, colocándolo sobre una silla, mesa, etc.; dicho objeto se lanza posteriormente al espacio, lo que ocasiona tracción de la cuerda o de la soga (se pone tensa), produciéndose el ahorcamiento.

En los ahorcados se presenta la trilogía mencionada al inicio de este capítulo, con predominio de alguno de sus componentes. Esto depende del peso de la tracción: con 2 kg de tracción se interrumpe la circulación de las venas yugulares externas; con 5 kg de tracción se interrumpe la circulación de las venas yugulares internas y de las arterias carótidas primitivas, internas y externas; con 15 kg de tracción se obstruye la tráquea y con 30 kg de tracción quedan obliteradas las arterias vertebrales.

Una soga al cuello puede ser causa de compresión parcial o total del mismo, dependiendo de la localización de su nudo, que puede ser anterior cuando está abajo del mentón, lateral cuando se sitúa sobre el ángulo del maxilar inferior o a la altura del lóbulo de la oreja, y posterior cuando se encuentra en la región de la nuca.

Cuando el nudo es anterior la cabeza se proyecta hacia atrás y la compresión que efectúa la soga sobre el cuello es completa; cuando el nudo es posterior la cabeza se proyecta hacia adelante y la compresión es completa; cuando el nudo es lateral se presenta una constricción más severa del lado opuesto; por ejemplo, si el nudo se encuentra en el ángulo del maxilar inferior izquierdo la cara lateral izquierda del cuello no es comprimida totalmente debido a la "V" que forma el nudo en la soga.

El tipo de nudo tiene mucha importancia, ya que permite suponer la práctica de un oficio determinado de la persona que lo realizó, es decir, según su manufactura puede haber nudos de pescador, de vaquero, de cabrestante, de galera, de media llave, de tejedor, de cirujano, etc.

Lesiones externas

El surco producido por constricción de la soga en la piel del cuello es la lesión más importante. Se describe su dirección, continuidad, número y aspecto del fondo (datos que sirven para diferenciarlo del surco producido por estrangulamiento con lazo) (figuras 18–10 y 18–11).

Características del surco

1. **Dirección:** varía de acuerdo con la localización del nudo en el cuello. Cuando está situado en la nuca siempre es oblicua y ascendente, de adelante hacia atrás y de abajo hacia arriba. Si se encuentra en la porción inferior del men-

Figura 18–10. Ejemplo de surco producido por ahorcadura.

tón la dirección es oblicua y ascendente, de atrás hacia adelante y de abajo hacia arriba. En caso de que la posición del nudo sea lateral la dirección es oblicua y ascendente, de izquierda a derecha, o de derecha a izquierda y de abajo hacia arriba.

2. **Profundidad:** depende del tipo de lazo utilizado; por ejemplo, un alambre o un cordel producen un surco profundo y angosto; con una corbata, una

Figura 18–11. Surco duro producido por ahorcadura.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 18–12. Surco en situación oblicua producido por ahorcadura.

media, una bufanda, un cinturón o un pedazo de sábana el surco es más ancho y menos profundo.

3. **Continuidad:** está condicionada a la situación del nudo en el cuello. El surco es continuo y completo cuando el nudo se encuentra en la cara anterior del cuello, por debajo del mentón (submentoniano) o en la nuca; es esencialmente continuo, cuando el nudo se encuentra en la cara anterior del cuello (figura 18–12).

De acuerdo con la continuidad del surco puede haber dos tipos de ahorcados:

1. **Blancos:** cuando el surco es continuo las venas yugulares anteriores y posteriores, las arterias carótidas y vertebrales y las vías respiratorias se obliteran totalmente, quedando la cabeza sin circulación.
2. **Azules:** la falta de continuidad del surco (cuando el nudo es de situación lateral) origina cianosis de la cara y el cuello. En estos casos la soga oblitera totalmente las venas yugulares y las arterias carótidas de un lado del cuello y obstruye en forma parcial los vasos sanguíneos del lado opuesto, permitiendo un reflujo discreto de sangre hacia la cabeza, con la consecuente congestión y cianosis por estasis venosa. Esta situación origina ruptura de pequeños vasos, que se manifiesta por equimosis localizadas en las conjuntivas, la cara, la base de la lengua, la rinofaringe, la laringe, las glándulas submaxilares y los músculos.
3. **Número:** el surco en el cuello regularmente es único, aunque pueden haber varios cuando se hacen dobleces a la soga.

Figura 18–13. Surco producido por ahorcadura.

4. **Localización:** el surco se encuentra con frecuencia por arriba del cartílago tiroides.
5. **Aspecto del fondo:** siempre es apergaminado debido a pérdida de la epidermis, que tiene como consecuencia la desecación de la dermis; debajo de la dermis y del tejido cercano a dicho surco se pueden encontrar gotitas de grasa libre debido a la presión a la que fue sometida la porción del tejido celular subcutáneo (figura 18–13).

Otras lesiones externas

Se observan en los ojos, los oídos, la lengua, la boca, los miembros superiores e inferiores, los órganos genitales y los esfínteres. No tiene mayor importancia el hecho de que exista o no protrusión de la lengua, ya que depende de la posición de la soga en el cuello; se puede observar cuando ésta se encuentra por encima del hueso hioides.

En los ahorcados azules se aprecia la salida de espuma sanguinolenta por las fosas nasales y la boca, debido a lesiones que pueden presentar en la laringe, la tráquea, el bronquio, los bronquiolos y los alveolos pulmonares. En algunas ocasione, en este tipo de ahorcados se puede apreciar salida de sangre a través de los conductos auditivos externos por ruptura del tímpano.

Las lesiones del cráneo, los miembros superiores e inferiores y la pelvis se pueden producir durante el periodo convulsivo del ahorcado y pueden hacer dudar acerca de si se trata de un ahorcamiento suicida u homicida.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Durante el periodo agónico se presenta relajamiento de los esfínteres anal y vesical, con la consecuente emisión de excremento y orina.

La falsa erección del pene *post mortem* no es constante; en los ahorcados blancos se presenta debido a que el surco continuo en el cuello origina que exista circulación *post mortem* que llega por gravedad a los cuerpos cavernosos del pene y los llena, dando la impresión de una erección. También se puede producir estasis venosa del pene al aplicar ligaduras en su base para que se ponga turgente por congestión, lo que ocasiona una falsa erección; esto es practicado con frecuencia por personas impotentes, que corren el peligro de tener un cuadro de gangrena isquémica cuando la constricción es muy prolongada.

Lesiones internas

Se presentan alteraciones del tejido celular subcutáneo, planos musculares, vasos arteriales y venosos, nervios, tejido óseo, masa encefálica (puede estar o no congestionada), faringe y laringe, así como de pulmones, corazón, hígado, bazo, riñones, estómago, intestinos y la sangre.

Las lesiones internas que con frecuencia se pueden encontrar en los ahorcados son (figuras 18–14 a 18–18):

1. Extravasación de sangre: en la faringe, la laringe, las glándulas submaxilares y los músculos cervicales (en particular el esternocleidomastoideo, el esternocleidohioideo, el tirohioideo y el cricotiroideo).

Figura 18–14. Examen interno de cuello.

Figura 18–15. Exploración de tráquea.

2. Arterias carótidas primitivas, internas y externas: lesiones transversales, más acentuadas en la túnica interna que en la externa.
3. Nervio neumogástrico, recurrente y laríngeo inferior: desgarro de las vainas mielínicas.
4. Cuerpo y astas del hioides, cuerpo y apófisis superior e inferior del cartílago tiroides, y cuerpo del cartílago cricoides: fracturas transversales que dependen del grado de compresión de la soga en estas regiones.

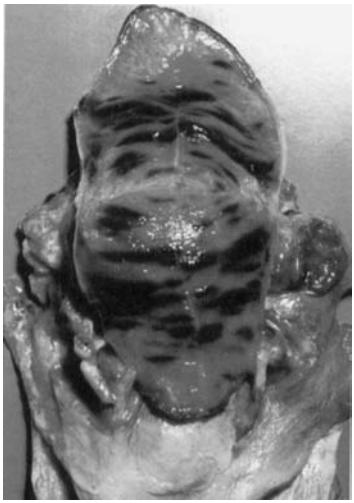


Figura 18–16. Datos macroscópicos de anoxia.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

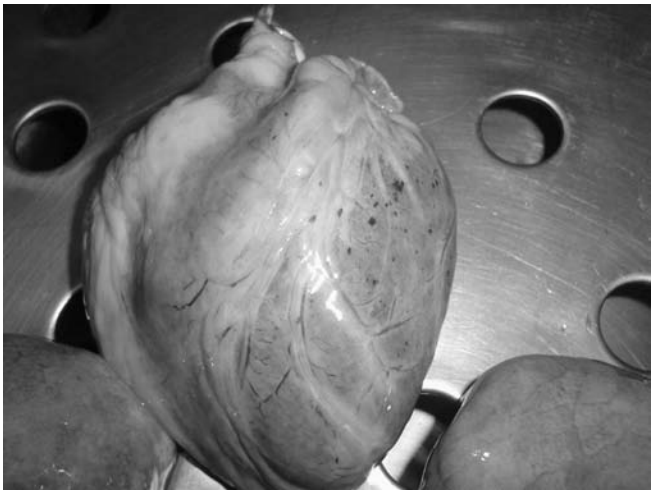


Figura 18–17. Petequias en superficie externa de corazón.

5. Vértebras: fracturas o luxaciones que pueden o no estar acompañadas de sección anatómica o fisiológica de la médula. Se presentan más comúnmente en la apófisis odontoides y en el cuerpo del axis, así como en la segunda y la tercera vértebras cervicales.
6. Aparato respiratorio: los pulmones presentan congestión intensa que origina salida abundante de sangre líquida al efectuar los cortes. Histológicamente

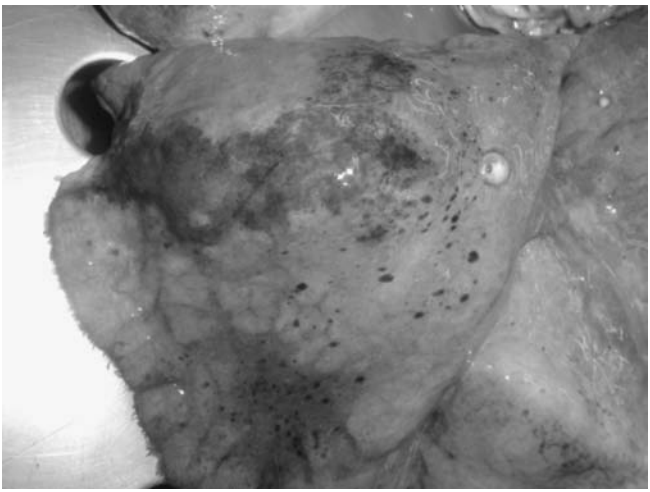


Figura 18–18. Petequias producidas por anoxia.

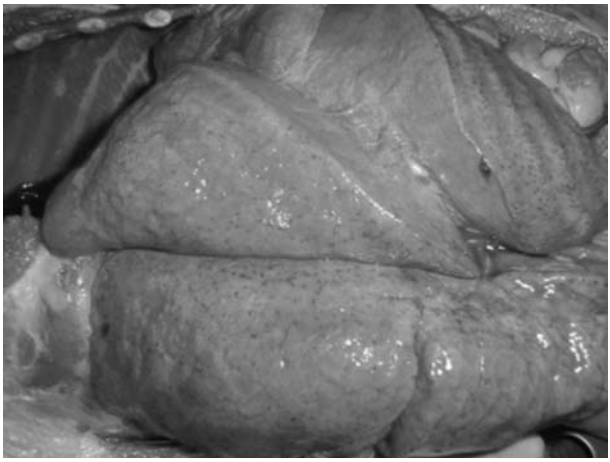


Figura 18–19. Petequias producidas por anoxia en ambos pulmones.

se observan edema y estallamiento de las mucosas traqueal, bronquial y alveolar.

7. Corazón: aurículas y ventrículos dilatados; su contenido de sangre es escaso; se pueden apreciar manchas de Tardieu en las regiones subpleural y subpericárdica como pequeñas petequias localizadas.
8. Hígado, vaso y riñones: se encuentran congestionados.
9. Estómago: en la mucosa se puede apreciar puntilleo hemorrágico (figuras 18–19 a 18–21).

Manifestaciones clínicas de ahorcamiento

En las etapas previas a la muerte por ahorcamiento se presentan los siguientes síntomas:

1. **Periodo inicial:** se caracteriza por dolor de cabeza intenso, acúfenos, fosfenos (visión de puntos brillantes), parestesias, calambres en las extremidades, congestión venosa del cuello y lipotimia.
2. **Periodo convulsivo:** se presentan contracciones tónico–clónicas desordenadas de los músculos de la cara y las extremidades que pueden causar lesiones que hacen dudar de si se trató de un homicidio o de un suicidio.
3. **Paro cardiorrespiratorio.**

Problema médico–legal

Es necesario saber si el ahorcamiento fue por suicidio, homicidio, accidente o suspensión del cadáver. Debemos ser observadores acuciosos del lugar de los he-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 18–20. Datos macroscópicos de anoxia en lengua.

chos, efectuar una valoración de los signos externos e internos del cadáver en forma metódica y descriptiva para poder normar nuestro criterio y dictaminar en la forma más precisa (figura 18–22).

Anoxias por estrangulación

Etiología

Las causas de este tipo de anoxia pueden ser suicidio, accidente u homicidio (esta última es la más frecuente).

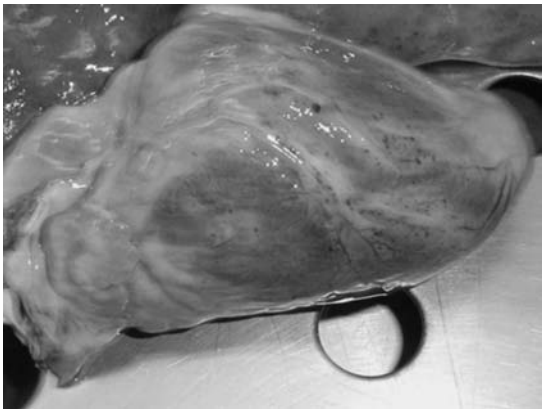


Figura 18–21. Corazón con petequias.

Figura 18–22. Surco producido por ahorcadura.

1. **Accidentes:** son poco frecuentes y pueden ocurrir durante la práctica de algunos deportes, como el judo.
2. **Suicidio:** la estrangulación por esta causa es muy rara; para lograrlo se hace un torniquete de la siguiente manera: se coloca una bufanda o cualquier otra prenda alrededor del cuello interponiendo en sus extremos libres un pedazo de madera, tubo, etc., que se tuerce poco a poco comprimiendo el cuello hasta lograr su propósito. El individuo se puede estrangular también dando vueltas continuas a la bufanda o prenda de vestir alrededor del cuello.
3. **Homicidio:** es la causa más frecuente de estrangulación.

Mecanismos de la estrangulación

Recién nacidos y lactantes menores

El homicida logra su objetivo fácilmente con la mano, debido a que no oponen resistencia, así como por el grosor y la poca resistencia muscular del cuello.

Lactantes mayores, escolares, adolescentes, adultos y ancianos

En estas etapas los individuos oponen resistencia a la estrangulación (con excepción de los que se encuentran profundamente dormidos, en estados de coma o embriaguez, o que padecen epilepsia), por lo que es necesario inmovilizar a la víctima previamente o provocarle pérdida de conocimiento por medio de contusiones en el cráneo.

La presión sostenida que ejercen los dedos de las manos en el cuello dejan escoriaciones dermoepidérmicas y equimosis que recuerdan la porción palmar de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

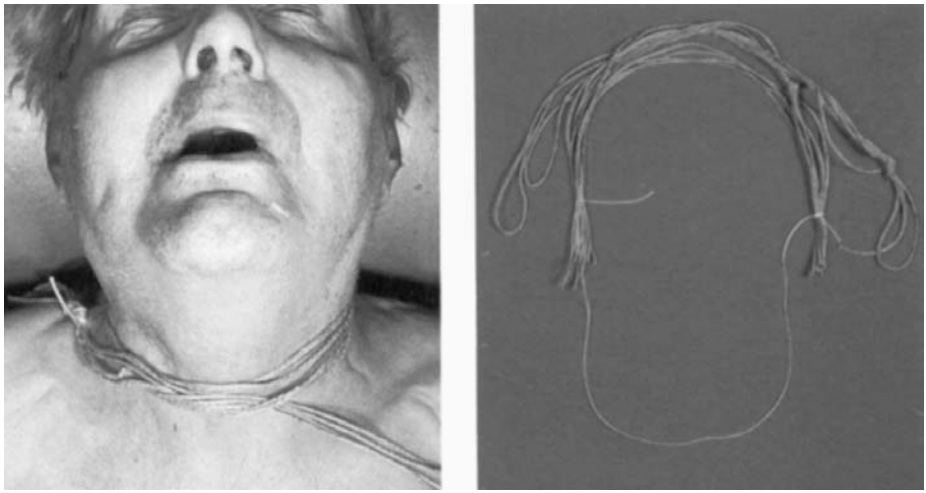


Figura 18–23. Ejemplos de estrangulación y de agente constrictor.

las manos y las uñas de los dedos. El número de huellas visibles aumenta con los cambios de posición de las manos.

Lesiones externas

Cuando se utiliza un lazo para lograr la estrangulación se observa un surco en el cuello que siempre es horizontal, oblicuo, descendente, uniforme en la periferia del cuello, ininterrumpido, por lo regular múltiple y situado por debajo del cartílago tiroides, principalmente a la altura del cartílago cricoides; el fondo puede estar apergaminado (figura 18–23). En estos casos la muerte es producida por obliteración circulatoria y respiratoria, por lesiones nerviosas y especialmente por ataque directo al neumogástrico, que desencadena un síncope cardiaco (figuras 18–24 y 18–25). Las lesiones externas que se pueden encontrar en la necrocirugía son huellas equimóticas, equimosis ungueales y escoriaciones dermoepidérmicas, sobre todo en las regiones anterior y lateral del cuello. También puede haber signos de violencia externa en otras partes de la superficie corporal, principalmente en la cabeza (figuras 18–26 y 18–27). Si se tiene la oportunidad de contar con un sospechoso es necesario practicarle un examen del contenido que se encuentra por debajo de las uñas, ya que puede haber restos de sangre o epidermis.

Lesiones internas

Son iguales a las que se producen por ahorcamiento, y fueron descritas anteriormente (figuras 18–28 a 18–31).

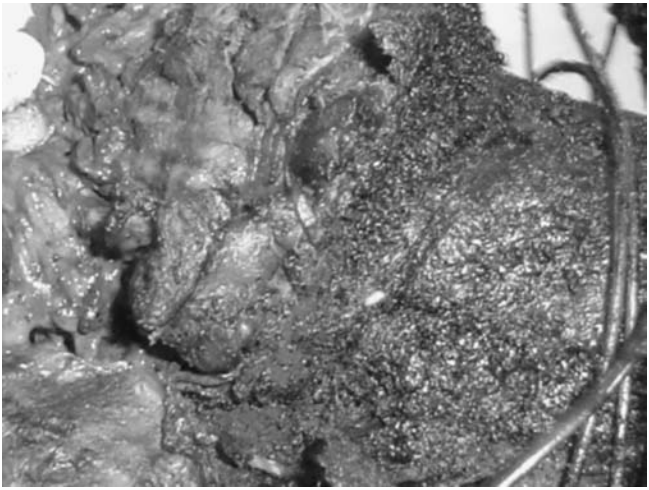


Figura 18–24. Ejemplo de carbonización en una persona estrangulada.

Anoxia por sumersión

Etiología

1. **Accidente:** es una de las causas más frecuentes de anoxia por sumersión, pero en realidad deberían llamarse imprudencias. La mayoría se deben a

Figura 18–25. Ejemplo de estrangulación manual.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 18–26. Ejemplo de carbonización en una persona estrangulada.

que las personas no saben nadar y se introducen en albercas, ríos, lagunas o mares con profundidades de las que no pueden salir. En otras ocasiones pueden ocurrir porque al nadar largas distancias se presentan calambres por ejercicio prolongado que dificulta continuar; a esto se añade la excitación nerviosa (desesperación), que complica el cuadro aún más, haciendo que la

Figura 18–27. Ejemplo de anoxia por estrangulación.

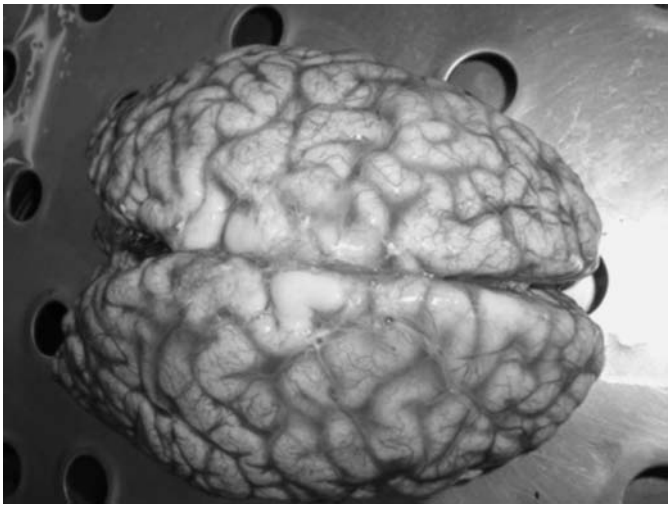


Figura 18–28. Datos macroscópicos de anoxia en cerebro.

situación se vuelva dramática y termine con la muerte. Muchas personas que saben nadar pueden fallecer por sumersión debido a que siempre lo han hecho en albercas y sienten temor cuando lo hacen por primera vez en ríos, lagunas o mares; a esto se agrega el desconocimiento de circunstancias especiales, como corrientes, posas, remolinos, etc.

Figura 18–29. Datos macroscópicos de anoxia en corazón.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

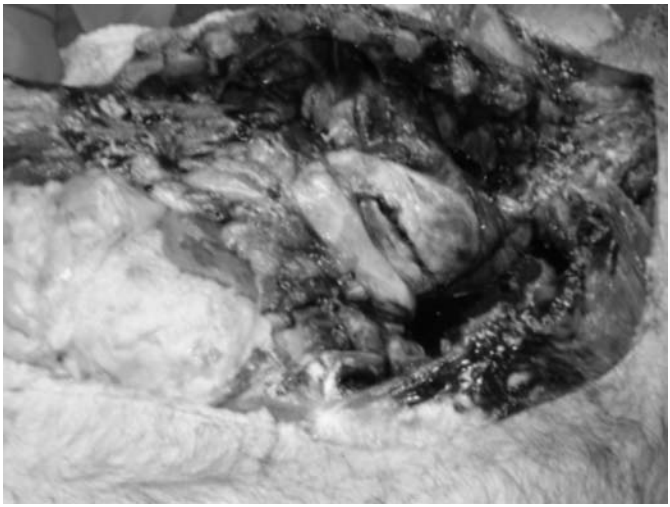


Figura 18–30. Examen interno en muerte por estrangulación.

2. **Suicidio:** la anoxia por sumersión con este fin puede ser simple o combinada. En la primera el individuo, sin saber nadar y bajo la presión intensa de un cuadro emotivo, se lanza al mar, a un río o una laguna de profundidad regular. En la segunda, antes de lanzarse al agua se amarra los pies o las manos para no poder ejecutar ningún movimiento, o bien se provoca lesiones

Figura 18–31. Examen interno en muerte por estrangulación.

penetrantes de tórax y abdomen con instrumentos punzantes o punzocortantes o se produce heridas con proyectil de arma de fuego en el cráneo o en cualquier otra parte del cuerpo, con el fin de asegurar su muerte, sin oportunidad de salvación.

3. **Enfermedades:** la anoxia por sumersión se presenta en personas que padecen epilepsia cuando durante una crisis convulsiva caen al agua y quedan cubiertas parcial o totalmente por la misma (para que se produzca anoxia sólo se necesita que estén cubiertas las fosas nasales y la boca del individuo). Esta situación puede ocurrir también en personas en estado de embriaguez.
4. **Criminales:** la anoxia por sumersión con este fin se realiza preferentemente en los recién nacidos, pues no oponen resistencia (infanticidio y homicidio). Para poder lograrla en niños, adolescentes, adultos y ancianos, que sí oponen resistencia, es necesario recurrir a las contusiones, con el propósito de causarles pérdida de conocimiento (conmoción cerebral), inferirles lesiones por proyectiles de arma de fuego o instrumentos punzocortantes, o bien amarrarles las manos y los pies para nulificar cualquier intento de salvación. Antiguamente se acostumbraba colocar a la víctima de pie en una tina de cemento en vías de fraguado, se esperaba el tiempo necesario para que endureciera y posteriormente era lanzada al agua, impidiendo así que su cadáver pudiera flotar al estar anclado por el peso del cemento.

Mecanismos de sumersión

Se debe fundamentalmente a la presencia de líquidos en las vías aéreas superiores (fosas nasales, boca, faringe, epiglotis, glosofaringe y tráquea) que bloquean total o parcialmente la entrada de aire a los pulmones, impidiendo el intercambio gaseoso que normalmente se efectúa durante la respiración. También puede ser originada por inhibición de origen central, que produce síncope cardiorrespiratorio debido al estímulo que el agua fría produce en las terminaciones nerviosas de la piel y las mucosas.

Como consecuencia de estos dos mecanismos se presentan dos cuadros diferentes de anoxia por sumersión: el de ahogados azules y el de ahogados blancos (similar a los casos de ahorcamiento).

En algunas situaciones se sumergen cadáveres en el agua para aparentar que la muerte fue secundara a anoxia por sumersión; a este acto se le llama inmersión.

Fisiopatología

La anoxia por sumersión está condicionada por dos factores importantes: el traumático y el circulatorio. Cuando el agua penetra en los pulmones durante la inspi-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ración lo hace con tal fuerza que su impacto en los alveolos produce desgarro, ruptura de vasos capilares, edema y enfisema. Estas tres últimas condiciones explican la presencia de espuma fina sanguinolenta en los ahogados (hongo de espuma) y la falla en circulación pulmonar, con insuficiencia ventricular derecha secundaria, que tiene como consecuencia la entrada a la sangre arterial del agua que invade los pulmones, diluyéndola de 12.5 a 20% (esta dilución es más acentuada en la aurícula y el ventrículo derechos).

Para corroborar estos hallazgos se efectúan pruebas físicas, que muestran un marcado descenso de la densidad, de la conductancia eléctrica y del índice de refracción del suero, así como elevación del punto crioscópico; las pruebas químicas destacan la disminución de los extractos secos de hierro y del cloruro de nitrógeno total; y las pruebas fisiológicas reportan disminución de la capacidad respiratoria y presencia de elementos extraños en la sangre (plancton, bacterias, algas, polvo de licopodio, etc.).

Este cuadro fisiopatológico es característico de los ahogados azules (anoxia por sumersión).

La causa de muerte de los mal llamados ahogados blancos no es anoxia por sumersión, sino más bien síncope cardiorrespiratorio ocasionado por reflejos inhibidores que se presentan con mayor frecuencia en las personas hipervagotónicas, con trastornos hepáticos o reflejos inhibidores nasorrespiratorios, espasmos respiratorios paralizantes, etc. Debido a esta circunstancia los individuos mueren por perturbaciones neurovegetativas y no por la entrada de líquido al árbol respiratorio.

Etapas previas a la muerte

El tiempo necesario para que se produzca la muerte secundaria a anoxia por sumersión depende de la idiosincrasia de cada individuo (puede ser inmediata o presentarse después de 5 a 10 min). No hay que olvidar que el tiempo promedio de permanencia bajo el agua sin respirar es de seis minutos, aunque existen honrosas excepciones.

Los individuos pasan por varias etapas antes morir. Al principio el sujeto trata instintivamente de no respirar, pero cuando lo hace el agua entra a las fosas nasales y la boca, pasando parte de ella a los pulmones y parte al estómago; mientras el individuo se conserva lúcido trata de salvar su vida buscando un punto de sostén o haciendo esfuerzos por mantenerse en la superficie del agua, por lo que se cansa rápidamente; cuando no logra su propósito pierde el conocimiento y ejecuta mecánicamente violentas inspiraciones del medio líquido que lo rodea; posteriormente se presentan convulsiones generalizadas de origen cerebral que duran un minuto y que hunden el cuerpo; inmediatamente se presenta paro respiratorio y poco después paro cardiaco (en las fase final hay relajación de esfínteres).

Hallazgos en la necrocirugía

Se deben realizar las valoraciones externa e interna de los cadáveres de personas fallecidas por anoxia por sumersión, así como también pruebas de laboratorio.

Los ahogados recientes son aquellos que fueron sacados del agua en el transcurso de las seis primeras horas después de la sumersión. Los ahogados no recientes son los que se sacaron después de 72 h de haber permanecido en el agua.

Examen externo

Se valora en forma metódica y descriptiva toda la superficie corporal, anotando las sustancias (aceites, grasas, etc.) y cuerpos extraños (arena, tierra, algas, etc.) que se encuentren en cualquier parte del cuerpo (incluso se deben buscar por debajo de las uñas); se describe la coloración de la piel, particularmente de la cara (se debe señalar si tiene o no cianosis acentuada en la cara y el cuello); se analiza la presencia de cuerpos extraños en las conjuntivas oculopalpebrales (tierra, etc.); se busca la presencia o ausencia en la piel de ancerina, cuerpos extraños en las fosas nasales y la boca, equimosis, escoriaciones, hematomas, heridas por animales marinos, heridas por proyectil de armas de fuego, fracturas, etc.; se observa si la piel de las regiones palmar y plantar está o no marcada (este dato es útil para valorar el tiempo de permanencia del individuo en el agua).

Examen interno

La exploración también debe ser metódica, descriptiva y descendente (de cabeza a pies).

En la cabeza se debe buscar en la cara interna de los planos blandos del cráneo la presencia de hematomas o lesiones que hubieran pasado inadvertidas al realizar el examen externo; en la bóveda craneana, hematomas en el periostio o trazos de fracturas; al desprender la bóveda craneana, hematomas epidurales y equimosis en las meninges (manchas de Tardieu); al desprender las meninges, hematomas subdurales, congestión o isquemia de los vasos cerebrales, laceraciones, pérdida parcial de la masa encefálica; al desprender la masa encefálica y practicar los cortes cerebrales, hemorragia intracerebral o ventricular (se debe aprovechar para practicar exámenes para la detección de plancton); en la base del cráneo, trazos de fractura.

En el cuello se valoran las equimosis en los músculos suprahioideos, infrahioideos y esternocleidomastoideo (signo de Palsuf).

En el tórax se debe observar si hay equimosis en la cara interna de los planos blandos (especialmente sobre el área cardiaca) o fracturas de los arcos costales (producidas por personas inexpertas al brindar reanimación cardiopulmonar).

En el examen externo de los pulmones se valora su aspecto, volumen y consistencia, así como la presencia de equimosis subpleurales (manchas de Tardieu) y

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

enfisema acuoso. Al realizar el examen interno se observa congestión y edema con salida de abundante espuma sanguinolenta al realizar los cortes. Con el auxilio de métodos de laboratorio y gabinete se trata de buscar en los alveolos congestión, edema, dilatación, paredes rotas y la presencia de sangre o plancton.

En el corazón se aprecian las cavidades dilatadas con abundante sangre líquida y equimosis subpericárdicas (manchas de Tardieu). Mediante exámenes de laboratorio y gabinete se puede demostrar la presencia de plancton, densidad y tensión eléctrica de la sangre.

Al hacer la extracción en bloque de las vías aéreas superiores es posible observar edema de los repliegues aritenoepiglóticos, cuerpos extraños en la laringe y la tráquea, algas, restos alimentarios, tierra, etc., y abundante espuma sanguinolenta.

El estómago en algunas ocasiones contiene abundante cantidad de agua y restos de alimentos, mientras que en otras contiene escasa cantidad de agua.

El hígado, el bazo y los riñones se aprecian congestionados, de color rojo violáceo y aumentados de volumen. Las trabéculas hepáticas están dilatadas por la presencia de glóbulos rojos.

Fenómenos cadavéricos de los ahogados

Dependen de las condiciones del medio líquido en el que se encuentra el cadáver. En los lugares de agua estancada y caliente, como las lagunas, la putrefacción del cuerpo es más violenta y rápida que en lugares de aguas heladas y con corrientes, que pueden producir lesiones *post mortem* debido al arrastre del cadáver.

En los ahogados la presentación de livideces es muy temprana, debido a que la sangre se conserva muy fluida.

La piel del cadáver se arruga por el agua circundante, que evita la deshidratación de los tejidos blandos. Por esta razón, en los cadáveres de personas ahogadas no existen las modificaciones oculares que se manifiestan tempranamente en las personas que han muerto por otras causas, incluso los ojos dan el aspecto de estar tumefactos.

La maceración de la piel que se observa en las regiones palmar y plantar ocurre por el mecanismo de inhibición, presentándose inicialmente una coloración blanca grisácea de la piel, que se engrosa, retrae y despega parcialmente, comenzando por la epidermis (posteriormente la piel se despega en su totalidad, como si fuera un guante). Estos cambios son variables según las condiciones del medio ambiente; por ejemplo, la maceración de la piel en el trópico se presenta a las dos horas de sumersión, la dermis empieza a despegarse a las 48 h y la piel se desprende como un guante a las 72 h en época de verano.

Cuando el cadáver se encuentra sumergido durante cuatro a seis días en lugares tropicales, además de las lesiones en la piel ya descritas se observan depósitos

parcelares de algas, lesiones causadas por animales marinos en los ojos, la boca y los cartílagos de las orejas y la nariz (los animales que más atacan a los cadáveres son las jaibas, los cangrejos y los pececillos).

Las alteraciones relacionadas con la putrefacción se retardan mientras el cadáver se encuentra sumergido. Cuando se saca del agua estos fenómenos se aceleran en el término de horas, iniciándose inmediatamente una completa deformidad, sobre todo de la cara, el cuello, el abdomen y de las regiones escrotal y vulvar.

La presencia de vesiculación de la piel (flictenas *post mortem)* se retarda en cadáveres que permanecen en el agua. Los que han estado sumergidos y son expuestos posteriormente al medio ambiente presentan vesiculación con desprendimiento parcelar en diversas regiones de la superficie corporal.

La adipocira se presenta en el segundo y el tercer meses en los cadáveres que están sumergidos; comienza por diversas regiones, como la cara, el pecho y los muslos. La adipocira completa de un miembro se logra en 14 meses.

Problema médico forense

Cuando una persona fallece debido a anoxia por sumersión se deben hacer los siguientes cuestionamientos: ¿la causa de la muerte fue anoxia por sumersión?, ¿se trata de hacer creer que la persona falleció por este cuadro, cuando en realidad ésta no fue la causa de muerte? También se debe establecer la identidad de la persona.

Para ser capaces de contestar estas preguntas es necesario haber efectuado un trabajo de necrocirugía metódico y descriptivo, pruebas de laboratorio y gabinete y una inspección del lugar de los hechos, además de los interrogatorios indirectos que sea posible realizar.

ANOXIA POR GASES

Las anoxias por gases pueden ser imprudenciales, industriales, suicidas, homicidas y bélicas.

Los gases que con más frecuencia las provocan son el óxido de carbono, el hidrógeno sulfurado, el ácido arsenioso y los gases de combate.

Óxido de carbono (monóxido de carbono)

Es un gas incoloro, inodoro y tóxico. Se produce durante la combustión del carbón en hornos metalúrgicos, de cocina, de cal o de gas, y en motores de explosión

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

interna; es resultado de la combustión de gasolina y diesel en el motor de vehículos de transporte que contaminan el aire de las grandes ciudades *(smog);* durante los incendios, y por la combustión de la pólvora, por el uso de aparatos de calefacción, etc.

El monóxido de carbono (CO) se combina con la hemoglobina de la sangre y sustituye al óxido de la oxihemoglobina para formar carboxihemoglobina, bloqueando su función, produciendo daño a las células cerebrales y provocando la muerte por anoxemia. Esto depende de la concentración de CO presente en el aire inspirado, de la cantidad de CO que se fija en la sangre (carboxihemoglobina) y del tiempo de exposición y de la idiosincrasia del individuo a este gas. Balthazar y Nicloux obtuvieron un índice por medio de la siguiente fórmula:

Índice de carboxihemoglobina = carboxihemoglobina/hemoglobina total

El índice obtenido fue aplicado en un análisis estadístico extenso, relacionándose con los síntomas que se presentan durante este tipo de anoxia. En el cuadro 18–1 se muestran los resultados de este estudio.

La intoxicación por CO puede ser aguda, subaguda y crónica. El cuadro clínico varía en cada una de ellas.

La intoxicación aguda se presenta en tres etapas progresivas, cuyas manifestaciones clínicas son las siguientes:

1. **Primera etapa:** cefalea frontal o temporal de mediana intensidad, vértigo, disminución de las agudezas visual y auditiva, alucinaciones, obnubilación mental, excitación maniaca e hipertensión arterial que puede desencadenar hemorragia cerebral.
2. **Segunda etapa:** impotencia muscular, que causa caídas frecuentes cuando la persona intoxicada trata de escapar del medio ambiente contaminado, somnolencia acentuada, disminución de la tensión arterial, predisposición al síncope respiratorio, petequias y coloración rosada de la piel, respiración

Cuadro 18–1. Índice de carboxihemoglobina relacionado con la sintomatología (resultados obtenidos en el análisis estadístico realizado por Balthazar y Nicloux)

Índice	Síntomas
Inferior a 0.10	Ausentes
0.10 a 0.20	Alteraciones emotivas
0.20 a 0.30	Disnea de esfuerzo
0.30 a 0.40	Adinamia, náusea, vértigo
0.40 a 0.50	Síncope respiratorio
0.50 a 0.60	Convulsiones
0.60 a 0.66	Muerte inminente, síncope cardiaco
0.66 a 0.80	Muerte inmediata

de Cheyne–Stokes, pulso filiforme, abolición de los reflejos y crisis convulsivas.

3. **Tercera etapa:** coma profundo y posteriormente paro cardiorrespiratorio irreversible.

En el examen externo del cadáver con intoxicación aguda se observan los planos blandos de color rojo cereza.

En el examen interno se presentan las siguientes alteraciones:

1. Cerebro: congestión intensa, hemorragia, infartos y edema acentuado.
2. Estómago: congestión marcada de la mucosa, derrames sanguíneos con infiltración en los tejidos (sufusiones).
3. Asas intestinales: congestionadas.
4. Hígado: congestión acentuada.
5. Riñones: congestión, coloración castaño claro, hemorragias microscópicas en los glomérulos y túbulos renales, y oliguria.
6. Sangre arterial y venosa de color rojo grosella.

Para la identificación del óxido de carbono por métodos químicos se emplean los siguientes exámenes de laboratorio: análisis espectroscópico de la sangre; reacciones de Sayers y Yant, y de Lechmann y Liebmann, y a la sosa; dosificación fotométrica; método colorimétrico de Gru; método químico con el aparato de Nicloux; método físico de fotómetro de Harecker y Brachett; y fotometría de gases.

Hidrógeno sulfurado o ácido sulfhídrico

Este gas se desprende de la materia orgánica en descomposición. El azufre y los sulfuros se utilizan en la industria y desprenden un olor característico a huevo podrido. El ácido sulfhídrico es altamente tóxico. Cuando se encuentra en el aire en una proporción de cinco centésimas por ciento produce fenómenos severos de intolerancia; en concentraciones de siete centésimas por ciento causa la muerte.

Los síntomas de intoxicación por este gas incluyen irritación de las conjuntivas oculares con lagrimeo abundante y doloroso, fotofobia y hemorragia, erosión de las córneas, irritación de las vías respiratorias y parálisis del sistema nervioso central (por el que presenta predilección) y del centro respiratorio con bloqueo de la respiración tisular.

El ácido sulfhídrico sustituye al óxido de la hemoglobina con la formación de sulfometahemoglobina.

La intoxicación por este gas es causa de muerte fulminante; se presenta principalmente en poceros y limpiadores de letrinas; sus síntomas son drásticos y vio-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

lentos, a veces la víctima sólo alcanza a dar un grito y posteriormente se agita y cae fulminada. De este cuadro proviene el nombre de "golpe de plomo" con el que se conoce a este tipo de anoxia.

El diagnóstico de muerte secundaria a anoxia por hidrógeno sulfurado es difícil de dictaminar cuando no se tienen antecedentes, ya que los resultados de la prueba espectroscópica de sulfohemoglobina son dudosos.

Hidrógeno arseniado

Es un gas pesado bastante tóxico que se forma a partir del hidrógeno naciente en contacto con compuestos arsenicales. Tiene una densidad de 2.29 y olor aliáceo; produce lisis de los glóbulos rojos, que ocasiona trastornos irreparables de la hematosis al no haber elementos que realicen el intercambio gaseoso.

Los síntomas de intoxicación por este gas son ictericia acentuada secundaria a hemólisis y daño hepatorrenal, cianosis, disnea y finalmente anoxia.

Los síntomas dependen de la concentración de hidrógeno arseniado en el aire inspirado. A una concentración de 4% es mortal; una concentración de 5 mg/L es causa de muerte instantánea. Este tipo de intoxicación es frecuente en personas que trabajan en galvanizadoras, tintorerías y en la producción de objetos de bronce, y en general en los obreros metalúrgicos.

En la necrocirugía se encuentra isquemia cerebral, congestión pulmonar, edema y espuma fina sanguinolenta en las vías respiratorias superiores, así como las cavidades del corazón llenas de sangre líquida y el bazo, el hígado y los riñones congestionados.

Ozono

Es un gas formado por tres moléculas de oxígeno libre. En 1781 van Marum supuso su existencia desde que se percató de su olor en el aire atravesado por descargas eléctricas. Fue descubierto en 1840 por Shonbein, a quien se debe su nombre. Marignac, Becquerel y Framy lo estudiaron y establecieron su naturaleza. Posteriormente las investigaciones de Soret dieron a conocer su fórmula.

Propiedades físico–químicas

El ozono es un gas de color azul, de olor fuerte y penetrante. Se le puede llamar "veneno vital" (su tercer átomo lo hace venenoso) porque ataca la mucosa de las vías respiratorias y es mortal para cualquier animal que lo inhale en pequeñísimas cantidades.

Sobre la superficie de la tierra el ozono causa muchos problemas, ya que forma parte del *smog* fotoquímico y del coctel de contaminantes que se conocen como lluvia ácida. En la estratosfera, situada de 15 a 50 km por encima de la superficie terrestre, el ozono es tan importante para la vida como el oxígeno.

Tiene una densidad de 1.66 y se licúa a 112 °C, transformándose en un líquido azul índigo muy inestable. Es mucho más soluble en agua que el oxígeno. Es absorbido por la esencia de trementina y otras esencias orgánicas.

El ozono es estable a altas temperaturas, lo cual se puede observar en la reacción reversible a partir del oxígeno a una temperatura de 1 500 °C. A temperaturas más bajas (100 °C) es inestable y tiende a descomponerse para formar oxígeno (más fácilmente a mayor concentración). Los productos pulverulentos (carbón, dióxido de manganeso, etc.) también lo descomponen. La inestabilidad del ozono explica su capacidad oxidante de casi todos los metales (principalmente mercurio y plata); oxida en frío al yodo y desplaza al cloro, al bromo y al yodo de sus combinaciones con hidrógeno y metales; oxida al máximo los ácidos de azufre, de fósforo y de arsénico; transforma al amoniaco en nitrito y nitrato amónico; y destruye por oxidación a la materia orgánica (corcho, caucho, etc.). Sólo uno de los átomos de oxígeno de su molécula interviene activamente en sus reacciones, los otros dos átomos se desprenden en estado de oxígeno ordinario.

Este gas se encuentra en pequeñas cantidades en el aire, sobre todo en el campo. Es producido por las plantas verdes durante su función fotoclorofílica, por descargas eléctricas y por reacciones químicas que liberan oxígeno en frío. Generalmente se encuentra en la estratosfera.

El ozono es útil para la renovación del aire en atmósferas confinadas y para la esterilización del agua, por su capacidad oxidante y bactericida. Su potente acción germicida se aprovecha para la desinfección del agua de consumo humano, por lo que su uso se ha extendido y en la actualidad es el principal agente desinfectante de los acueductos de ciudades importantes (se prefiere al cloro porque destruye gérmenes resistentes gracias a su amplio espectro), además de que la calidad del agua es mejor, ya que no se vuelve turbia y no tiene sabor ni olor desagradables.

En medicina se utiliza para el tratamiento de algunas dermatosis, supuraciones, etc.; también es útil para blanquear telas, cera, almidón y marfil, y para envejecer el vino y la madera.

Capas de la atmósfera

Se clasifican según su temperatura, densidad y composición química. A partir de la dispersión de contaminantes en el aire la clasificación más importante se basa en la temperatura, identificándose las siguientes capas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Troposfera

Es la más cercana a la corteza terrestre; su altura es de 15 km en el ecuador y de 10 km en los polos. La temperatura disminuye con la altura aproximadamente 6.5 °C/km. Su convección vertical mantiene el aire relativamente bien mezclado.

Estratosfera

Se encuentra después de la troposfera, a una altura de 50 km.

En la baja estratosfera la temperatura es constante y aumenta con la altura por la absorción de radiaciones de baja longitud de onda (230 a 320 nm) debida al ozono presente en esta capa.

En la alta estratosfera pocas veces se realiza el mezclado vertical del aire, debido a que la temperatura, que alcanza los 270 °K (–3 °C), va aumentando con la altura. El 99% del ozono se produce a grandes alturas (40 a 60 km de altitud) en esta capa, en la llamada zona fotoquímica de la atmósfera; el 1% restante se genera por descargas eléctricas en regiones más bajas, donde se presentan fenómenos meteorológicos.

La zona fotoquímica enfrenta directamente la radiación del espectro solar, que en orden decreciente comprende la longitud de onda, las ondas de radio, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma. De todos estos componentes espectrales los rayos ultravioletas (UV) son los que experimentan mayor filtración durante su recorrido hacia la superficie terrestre; actúan sobre el oxígeno molecular de la zona fotoquímica produciendo el ozono, el cual se concentra en una capa situada a 30 km de altura aproximadamente, que se comporta como un escudo contra los rayos UV y protege de los efectos dañinos para la salud humana, la agricultura y la pesca que podrían causar este tipo de radiaciones de no encontrarse con este obstáculo. Este escudo protector está tan esparcido por los 35 km de espesor de la estratosfera que si se le comprimiera formaría una capa en torno a la tierra no mas gruesa que la suela de un zapato; su concentración varía según la altura, nunca es mayor a una cienmilésima en la que se encuentra; sin embargo, este filtro tan delgado es suficiente para bloquear casi todas las dañinas radiaciones UV del sol. Cuanto menor es la longitud de onda de la luz UV más dañina es para la vida y más fácilmente es absorbida por la capa de ozono. Las radiaciones UV de menor longitud, conocidas como UV–C, letales para todas las formas de vida, son bloqueadas casi por completo en esta zona. Las radiaciones UV–A de mayor longitud son inofensivas y pasan casi en su totalidad a través de la capa. Las radiaciones UV–V son menos letales que las UV–C, pero más peligrosas que las UV–A; la capa de ozono absorbe la mayor parte.

En la zona fotoquímica ocurre el siguiente proceso, que tiene relación con la producción de ozono: en presencia de radiaciones UV el oxígeno molecular (O_2) se disocia en oxígeno atómico (O), el cual choca con otra molécula de oxígeno para formar ozono (O_3); éste choca a su vez con otro átomo de oxígeno, resultan-

do dos moléculas de este mismo elemento. Este proceso de producción y destrucción del oxígeno triatómico continúa en forma ininterrumpida, manteniéndose en un equilibrio que no es total, ya que permite que este gas persista y se acumule con efectos de mayor densidad y circulación atmosférica y niveles inferiores a la zona fotoquímica.

Mesosfera

Se encuentra a una altura de 50 a 80 km, alcanzando los 175 °K (–98 °C), por lo que es el lugar más frío de la atmósfera.

Termosfera

Es la capa superior de la atmósfera y su densidad molecular es de 10 moléculas/ cm^3. En esta capa la intensidad de las radiaciones UV disocia el N_2 y el O_2. Su temperatura es mayor de 1 000 °K (727 °C).

Distribución mundial del ozono

La mayor concentración de la capa de ozono se encuentra en la estratosfera, a 30 km de altitud; sin embargo, su distribución superficial varía con la latitud y es regulada por la circulación del aire atmosférico, que se inicia en la región ecuatorial con un ascenso lento, pasa por la zona fotoquímica, donde se enriquece de ozono, y lo lleva en abundancia hacia las regiones polares, donde desciende.

Conclusiones

Debido a que el problema del ozono ha tenido una amplia y continua difusión periodística en todo el mundo, requiere un análisis con criterio científico. Esto significa que, por ser un tema que pertenece al campo de las ciencias naturales, debemos observarlo necesariamente desde una perspectiva similar, evitando que la lógica humana nos invada en nuestros intentos por lograr una mejor interpretación del fenómeno que nos ocupa.

Debemos admitir que la disminución de la capa de ozono se ha podido detectar con aparatos modernos, por lo que la pregunta obvia es: ¿cómo era la situación del ozono 50, 100, 500 o 1 000 años atrás?, ya que a menudo creemos que los cambios que experimentan en la actualidad los distintos sistemas que nos involucran, como la tierra (superficie y subsuelo), el océano, la atmósfera, etc., son eventos exclusivos de nuestro tiempo, y olvidamos que la mayoría de nuestros antepasados no contaban con instrumentos para medir ni registrar las manifestaciones de la naturaleza, ni con preparación en ciencias.

También es bueno reconocer que, a pesar de los logros del saber científico y tecnológico de la era actual, tenemos tendencia a aplicar la escala humana espe-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

cial y temporal a la mayoría de las cosas que se nos presentan sin una clara explicación.

El método científico involucra una interacción entre la teoría y la observación, de tal manera que, a medida que nuestra comprensión científica progresa, se requieren distintas observaciones para probar lo que hemos anticipado en forma teórica.

En los últimos años la investigación llevada por discrepancias entre la teoría y la experimentación ha conducido a una mejor comprensión acerca del deterioro de la capa de ozono vital de la estratosfera terrestre y de los efectos nocivos ocasionados por la descarga de clorofluorocarbonos, óxidos de nitrógeno, radicales oxhidrilos, compuestos de bromo, halones, etc., que son sustancias vertidas a la atmósfera al ser utilizadas por el hombre para su supuesto bienestar. La actividad perjudicial de estos compuestos en la estratosfera se debe a la destrucción del ozono con formación de oxígeno.

La destrucción continua de la capa de ozono requiere la aplicación de las medidas implementadas en el Protocolo de Montreal (que deben operar lo más pronto posible de acuerdo con diversas instituciones gubernamentales y civiles) para el control de la producción y utilización de los compuestos mencionados, tales como el reciclaje y la recuperación, que evitan su liberación a la atmósfera y permiten su reutilización, así como el uso de sustancias alternativas que no causen daño a la estratosfera.

La actividad industrial a favor de las medidas mencionadas ha sido estimulada por pruebas científicas y por presión de los consumidores. El factor más importante es el reconocimiento de que se están abriendo rápidamente nuevos mercados para productos que no causan daño a la capa de ozono, en especial desde que se dio a conocer el Protocolo de Montreal. Las disposiciones internacionales actuaron recíprocamente con las limitaciones voluntarias.

Actualmente los científicos están de acuerdo en que la disminución de la capa de ozono requiere un mayor estudio por parte de las ciencias que colaboran en su investigación. Se estima que los resultados obtenidos deben interpretarse a la luz del universo atmosférico, en el que forzosamente interactúan estas disciplinas. Este problema no será el fin de la historia si las acciones en defensa de la capa de ozono de la estratosfera continúan como hasta ahora y se obtienen resultados positivos; éste será uno de los grandes logros internacionales del presente siglo.

Gases de guerra

Los casos de anoxia por gases de guerra son raros en la vida civil. Estos gases se utilizan con fines bélicos o terroristas. Se mencionan exclusivamente como un dato histórico los siguientes:

a. Gases sofocantes: cloro, fosgeno, oxicloruro de carbono, iperita, disfógeno.
b. Gases vesicantes: sulfuro de dicloroetilo (gas mostaza).
c. Gases lacrimógenos: bromuro de xililo y toluilo.
d. Gases estornutatorios: difenilclorarsina.
e. Gases hemolíticos: arsina.

Todos estos gases provocan una serie de trastornos en las conjuntivas oculares y las mucosas respiratoria y gástrica.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

19

Síndromes toxicológicos

INTRODUCCIÓN

Con el objeto de hacer más sencillo y útil este tema para los médicos forenses y los abogados penalistas se explicarán exclusivamente los signos y síntomas secundarios a la intoxicación por sustancias químicas y las alteraciones macroscópicas que se presentan en los cadáveres. El estudio de la composición química de los tóxicos no será abordado, ya que no es de mucha utilidad en la práctica diaria y porque las personas ajenas a la química tienen conocimientos escasos de esta materia.

INTOXICACIÓN POR AMINAS SIMPATICOMIMÉTICAS

Los compuestos de esta categoría se encuentran en muchos medicamentos de patente para el tratamiento de la congestión nasal y el asma. Cuando se administran en exceso la fase aguda se caracteriza por fiebre, escalofríos, acrocianosis, nerviosismo, irritabilidad, taquicardia, lenguaje incoherente, hiperreflexia motora, verborrea, sudoración y, en caso extremo, coma y muerte. El uso crónico provoca alucinaciones, hiperactividad, anorexia, mareos, alteraciones de la libido, ansiedad y verborrea.

No existen hallazgos en la necrocirugía que sean característicos del uso de estás sustancias.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

INTOXICACIÓN POR COCAÍNA

La cocaína es un anestésico local utilizado en las mucosas cuya dosis mortal puede ser tan baja como 30 mg. Los principales datos de la intoxicación aguda incluyen inquietud, excitabilidad, alucinaciones, taquicardia, midriasis pupilar, escalofríos o fiebre, alteraciones en la percepción sensorial, dolor abdominal, vómito, adormecimiento y espasmos musculares. Posteriormente se presentan respiración irregular, convulsiones, coma e insuficiencia circulatoria. La intoxicación crónica produce alucinaciones, deterioro mental, pérdida de peso y cambio del carácter.

INTOXICACIÓN POR MARIGUANA

La mariguana, considerado un psicomimético, proviene de la planta *Cannabis indica.* La fase aguda de la intoxicación se caracteriza por agresividad, irritabilidad, desorientación, alucinaciones, despersonalización, delirio y pánico. Asimismo, pueden aparecer euforia, alteraciones en la coordinación muscular, midriasis, hiperreflexia, hiperfagia, taquicardia, alteraciones del sueño, resequedad de mucosas, conjuntivitis y psicosis. El uso crónico provoca temblores, alteraciones en la memoria, desorientación, verborrea, apatía y psicosis.

INTOXICACIÓN POR LSD Y MESCALINA

Estos compuestos son psicomiméticos; en su fase de intoxicación aguda provocan hiperexcitabilidad, despersonalización, desorientación, alucinaciones, ataxia, coma y estados psicóticos. En particular el LSD ocasiona midriasis, hiperreflexia, desorientación, coma y convulsiones. La ingestión crónica, además de lo ya mencionado, provoca una mayor tendencia al homicidio y al suicidio; se ha reportado daño cromosómico en el usuario o en sus descendientes directos.

INTOXICACIÓN POR HIPNÓTICOS SEDANTES BARBITÚRICOS Y NO BARBITÚRICOS

Este grupo de fármacos se encuadran entre los depresores del sistema nervioso central. Las dosis letales de la mayoría de ellos están en el rango de 0.1 a 0.5 g/kg

de peso. Cuando un paciente se encuentra en la fase aguda de la intoxicación presenta somnolencia, confusión mental e inestabilidad. Esta situación puede llevar al paciente al estado de coma. La respiración se torna rápida y superficial, con flacidez muscular, hipotermia y arreflexia. Debido al compromiso ventilatorio se reporta cianosis. La intoxicación crónica refiere erupción cutánea, confusión mental, depresión emocional e irritabilidad, y desórdenes en el juicio y en el comportamiento.

INTOXICACIÓN POR ANALGÉSICOS NARCÓTICOS

Estos medicamentos controlan el dolor intenso por su efecto depresor en el cerebro. Las manifestaciones de la intoxicación aguda son inconsciencia, miosis, bradipnea superficial, cianosis, pulso filiforme, espasmos en las vías digestivas y ocasionalmente edema pulmonar agudo y convulsiones. El uso crónico provoca cuadros poco característicos; quizá el hallazgo más regular sea la miosis pupilar y los cambios súbitos en el estado de ánimo. El uso indiscriminado de analgésicos narcóticos rara vez conduce a la muerte.

INTOXICACIÓN POR INHALANTES

La mayor parte de las sustancias de este tipo son solventes utilizados en la industria de la pintura. La fase aguda de la intoxicación se caracteriza por somnolencia, delirio, alucinaciones, irritabilidad y pánico. Existen anormalidades de la marcha, midriasis pupilar, incoordinación motora, temblor y convulsiones. Su uso crónico se caracteriza por alteraciones de la memoria y de la atención, depresión, labilidad emocional, cansancio crónico, anorexia, desnutrición y temblores musculares.

INTOXICACIÓN POR ANTIHISTAMÍNICOS

Pertenecen a este grupo un sinnúmero de medicamentos para el resfriado y las alergias que se venden sin prescripción médica. La intoxicación aguda causa somnolencia, resequedad oral, cefalea, náusea, taquicardia, retención urinaria y nerviosismo. Posteriormente pueden surgir manifestaciones de depresión del sistema nervioso, como desorientación, marcha tambaleante, alucinaciones, estu-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

por y coma, o bien de estimulación, como hiperreflexia, temblores, excitación, hipertermia y convulsiones. Su uso crónico reporta anemia aplásica y agranulocitosis. En necrocirugía sólo se observan lesiones cerebrales y renales inespecíficas.

INTOXICACIÓN POR ANTICOLINÉRGICOS O PARASIMPATICOMIMÉTICOS

La intoxicación aguda por este grupo de medicamentos ocasiona visión borrosa, confusión mental, fatiga, somnolencia, alucinaciones, ideas delirantes, fatiga, pulso filiforme y constipación. También pueden aparecer midriasis, desorientación, astenia, taquicardia y alteraciones de la conciencia que evolucionan al coma. El uso crónico no ha reportado una sintomatología característica.

INTOXICACIÓN POR ANTIPARKINSONIANOS

La sobredosis de estos fármacos ocasiona amnesia, alucinaciones, ideas delirantes, alteraciones de la capacidad de abstracción, agitación, desorientación, visión borrosa, sed, náusea, vómito, vértigo y el desarrollo de cuadros psicóticos. No se han reportado efectos por el uso crónico de los medicamentos.

INTOXICACIÓN POR OPIO

El opio está formado por un grupo de alcaloides, como papaverina, codeína, narcotina, morfina, protapina, laudina, mecondina, etc. En pequeñas dosis produce enrojecimiento de la piel, miosis pupilar, aumento de la temperatura corporal, taquicardia, disminución de la sensibilidad y de la actividad motora, relajación muscular y somnolencia constante. En grandes dosis es causa de cefalea frontal intensa, náusea, vómito, temblor generalizado y convulsiones durante el sueño. En dosis tóxicas se presentan delirio, convulsiones y la muerte.

En la necrocirugía se encuentra congestión generalizada de las vísceras. Se deben obtener muestras de orina y sangre, así como cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN POR MORFINA

El empleo de esta droga ocasiona diversos síntomas dependiendo de la cantidad que se administre, sea por vía oral o subcutánea. Una dosis de 60 mg produce un cuadro de intoxicación, mientras que 250 mg son causa de muerte.

Esta droga tiene predilección por el sistema nervioso central. Inicialmente se presenta un cuadro eufórico con excitación, delirio, vómitos, descenso de la temperatura de la superficie corporal, cara enrojecida y jaspeada, miosis pupilar, mandíbula relajada, lengua proyectada hacia la faringe con peligro de anoxia y tensión arterial normal; posteriormente se presentan midriasis, franca disminución de la tensión arterial con cuadro de choque inminente, estado de coma y muerte.

La administración prolongada de esta sustancia por indicación médica o por adicción produce resistencia a la misma. La cantidad de droga necesaria para conseguir los mismos efectos puede sobrepasar las dosis que normalmente son tóxicas y mortales.

El síndrome de abstinencia se caracteriza por sudoración, bostezos, lagrimeo constante y rinorrea:

1. En la abstinencia leve se presentan temblor, piel acerina (carne de gallina), midriasis y anorexia.
2. En la abstinencia moderada la temperatura es de 37.5 a 38 °C, con la presencia de insomnio, inquietud y aumento del metabolismo basal y de la glucemia.
3. En la abstinencia severa se presentan dolor muscular en las extremidades superiores e inferiores (especialmente en las regiones poplíteas), el tórax y el abdomen, vómito, diarrea, pérdida de peso y choque hipovolémico. En estos casos es necesaria la administración de morfina, porque existe riesgo de muerte. Una vez superado el cuadro agudo se indicará el tratamiento de la adicción.

Durante la necrocirugía se deben tomar muestras de sangre y orina, así como efectuar cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico. Si la causa de muerte fue anoxia secundaria a protrusión de la lengua hacia la faringe en el cadáver se encuentran todas las características de este cuadro (descritas en el tema de anoxias mecánicas).

INTOXICACIÓN POR ESTRICNINA

La dosis tóxica de esta sustancia es de 0.05 mg, produciendo un cuadro de ansiedad y angustia a los 15 min de haber sido administrada; se acompaña de contractura muscular, que en orden de aparición se presenta en la nuca, la cara (risa sardónica), los miembros superiores, el tórax, el abdomen y los miembros inferiores; párpados retraídos que dan la apariencia de ojos saltones y fijos; pupila midriáti-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ca; *trismus* acentuado que dificulta la ingestión de líquidos y la articulación de palabras; crisis convulsivas intensas en presencia del menor ruido o sonido; dificultad para respirar por la tetanización de los músculos torácicos; abatimiento de la tensión arterial; pulso filiforme con alteraciones secundarias y arritmias cardiacas; varias crisis convulsivas (aunque regularmente no se toleran muchas) y posteriormente la muerte del individuo. Durante todo el proceso de intoxicación se conserva el estado de conciencia.

Al efectuar la necrocirugía es muy difícil hacer el diagnóstico de este tipo de intoxicación cuando no se cuenta con antecedentes de la víctima. Este cuadro se puede confundir fácilmente con un cuadro de tétanos, meningitis o de origen cerebroespinal. Se deben obtener sangre, líquido cefalorraquídeo, orina y cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN POR BELLADONA Y ATROPINA

Las dosis tóxicas y mortales de estos fármacos dependen de la idiosincrasia del individuo al que se le administran. Para la atropina se requieren de 5 a 10 mg, respectivamente. La dosis de belladona es variable y está supeditada a la resistencia del individuo, según el número de bayas que haya ingerido.

Los síntomas de intoxicación con belladona y atropina incluyen congestión de la cara, cianosis de leve a moderada, vértigo, cefalea, delirio, excitación, resequedad de la mucosa orofaríngea, voz ronca, midriasis acentuada (el iris puede quedar reducido a un anillo por parálisis de los músculos de la pupila) sin respuesta a la luz, alucinaciones visuales, exoftalmos y frecuencia cardiaca de 120 por minuto; al inicio de este cuadro hay aumento de la frecuencia respiratoria que posteriormente disminuye, la respiración se vuelve irregular y se presentan estado de coma y la muerte.

En la necrocirugía se encuentra congestión generalizada de las vísceras. Durante la misma se procede a la extracción de sangre y orina, y a realizar cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN DIGITÁLICA

La dosis tóxica de digitoxina es de 0.025 μg/mL y la de digoxina es de 0.0017 μg/mL. La intoxicación aguda se presenta a las tres horas de haberla ingerido y se manifiesta por la presencia dolor intenso en el epigastrio, mareos, vómitos, midriasis —los objetos se ven de color verdoso o amarillento—, cefalea, fatiga,

somnolencia, euforia, afasia, delirio, convulsiones, palidez, sudoración fría, arritmias cardiacas, taquicardia al inicio del cuadro y posterior disminución de la frecuencia del pulso, inspiraciones profundas, arritmia respiratoria, estado de coma y muerte. En la intoxicación crónica por digital se presentan anorexia, sialorrea, náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea.

En la necrocirugía de una persona que falleció por intoxicación digitálica aguda se observa congestión generalizada de las vísceras. Se debe proceder a la extracción de sangre y orina para su estudio toxicológico en el momento de efectuar los cortes de vísceras y órganos.

Es difícil hacer el diagnóstico de intoxicación crónica por digital durante la necrocirugía de individuos que fallecieron por esta causa. Se debe realizar también el estudio toxicológico, porque el síndrome presentado en estas personas se puede confundir fácilmente con cualquier otro proceso patológico.

INTOXICACIÓN POR ARSÉNICO

La intoxicación por este elemento se presenta en tres variedades clínicas, que dependen de la cantidad de arsénico administrado y del tiempo de exposición al mismo.

Sobreaguda

La dosis tóxica de arsénico es de 0.1 a 1.5 mg/mL; origina dos variedades de intoxicación sobreaguda:

1. **De predominio gastrointestinal:** empieza con cefalea intensa y vómitos de restos alimentarios que posteriormente se vuelven francamente sanguinolentos con dolor intenso retroesternal y epigástrico, diarrea con grumos blancos parecidos al arroz, calambres generalizados, sed intensa, disminución de la temperatura de la piel, sudoración fría y pegajosa, hipotermia, choque hipovolémico, estado de coma y muerte.
2. **De predominio cerebroespinal:** se manifiesta con convulsiones, estado de coma y muerte.

Aguda

Se manifiesta con vómitos, inicialmente de restos alimentarios y posteriormente con moco y sangre escasos, dolor retroesternal y epigástrico de mediana intensi-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

dad, diarrea de características similares al cuadro de predominio gastrointestinal, cefalea, calambres generalizados, piel fría y posibles lipotimias. Después de la fase aguda hay una recuperación aparente del paciente, pero días más tarde se presentan convulsiones, estado de coma y muerte.

Crónica

Se manifiesta mediante anorexia, vómito, dolor ocasional, aliento aliáceo, catarro y tos con expectoración que hace pensar en un proceso bronconeumónico, disfonía, disnea, cólicos, parestesias de los miembros inferiores a expensas de los extensores y anemia acentuada.

En las necrocirugías de individuos fallecidos por intoxicación arsenical sobreaguda se observan secreción serosanguinolenta; puntilleo hemorrágico en algunas regiones de las mucosas orofaríngea, esofágica e intestinal, en cuyos pliegues se pueden encontrar restos de arsénico que facilitan el estudio histopatológico; abundantes grumos blancos en el intestino; infartos ganglionares en el mesenterio; hipertrofia de hígado y bazo con focos degenerativos; coágulos blandos con pérdida de fibras estriadas en el corazón; y cerebro y pulmones congestionados.

Cuando se presenta la muerte después de un largo periodo se deben efectuar cortes de vísceras y órganos; se debe enviar el estómago completo al laboratorio de histopatología, así como efectuar la extracción de sangre y orina para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN POR FÓSFORO

El fósforo es altamente tóxico en dosis de 1 mg/kg. En general, el grado de toxicidad está condicionado a la cantidad de fósforo ingerido. Al igual que el arsénico, su absorción se facilita por grasas y aceites.

Después de tres horas de haber ingerido fósforo se presenta un cuadro de intoxicación aguda manifestado por náusea, vómito de contenido gástrico que se ve luminoso en la oscuridad y que posteriormente se vuelve sanguinolento, diarrea intensa (la materia fecal también es luminosa en la oscuridad), cefalea importante, dolor retroesternal y epigástrico, estado comatoso y muerte en un término de 72 h.

Durante la intoxicación subaguda se presenta un cuadro similar, acompañado de epistaxis, hemorragia gingival, hematemesis, metrorragia abundante en la mujer, fiebre de 37 a 40 °C y choque hipovolémico, para terminar en forma similar con estado de coma y muerte.

La intoxicación crónica se caracteriza por desmineralización de los huesos, que ocasiona fracturas espontáneas. En la necrocirugía de una persona fallecida por intoxicación aguda por fósforo se observa congestión generalizada de las vísceras que se encuentran en vías de degeneración grasa, y con hemorragias múltiples. Se debe proceder a la extracción de sangre y orina, y realizar cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN MERCURIAL

La intoxicación se produce con 1 g de cloruro de mercurio sublimado o su equivalente en otras sales. Las vías de administración son oral, vaginal, rectal y uretral.

Las manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda por mercurio incluyen estomatitis, aliento fétido, cara enrojecida y sudorosa, pulso filiforme, dolor intenso orofaríngeo, retroesternal y epigástrico, sialorrea abundante, sensación quemante en el aparato digestivo, sabor a metal en la boca, coloración cenicienta de la mucosa orofaríngea, vómito de contenido gástrico que se vuelve sanguinolento, diarrea sanguinolenta abundante con fragmentos de mucosa, choque hipovolémico, estado de coma y muerte. La intoxicación subaguda se manifiesta por estomatitis, que puede originar el sabor a metal de la boca, presencia de un ribete azulado alrededor de los dientes, aliento fétido, sialorrea abundante, hipertermia de 39 °C, edema orofaríngeo, diarrea sanguinolenta de mediana intensidad y amenaza constante de cuadros de anoxia por edema de vías respiratorias superiores.

La intoxicación crónica se manifiesta por temblor (más notorio en los dedos de las manos), pérdida progresiva de la memoria, del juicio y de la atención; irritabilidad, ataxia, caquexia, neuritis periférica, vómito y diarrea. Este tipo de intoxicación se presenta en trabajadores de la industria que están en contacto con el mercurio. En la necrocirugía de las personas que fallecieron por intoxicación aguda por mercurio se observan edema importante de la cavidad orofaríngea, el esófago, el estómago y la asas intestinales; puntilleo hemorrágico o placas gangrenosas en el estómago y los intestinos, donde puede haber perforaciones; puntilleo hemorrágico en el epiplón y el mesenterio; congestión del cerebro, el corazón y los pulmones; y aumento de volumen del hígado y los riñones, con degeneración de estos últimos. Se debe proceder a practicar cortes de vísceras y órganos, y a extraer sangre y orina para su estudio toxicológico.

INTOXICACIÓN POR PLOMO

Las dosis tóxica de cualquier compuesto de plomo es de 80 pg/100 mL. Este tipo de intoxicación es frecuente en los obreros que trabajan en la industria minera y

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

fundidora. En los niños ocurre por accidentes al chupar juguetes cubiertos con pinturas que contienen plomo.

La intoxicación aguda es poco frecuente; se manifiesta por dolor orofaríngeo y retrofaríngeo intenso, dolor en el epigastrio con irradiación al escroto o la vagina, cefalea importante, confusión, hiperreflexia, presencia de un ribete azul en las encías, sabor dulce y metálico en la boca, náusea y vómito, diarrea sanguinolenta que en ocasiones alterna con estreñimiento, crisis convulsivas, estado de coma y muerte.

Cuando se presenta un cuadro de intoxicación crónica se debe hacer una valoración del lugar donde trabaja la persona. En la fórmula roja se presenta oligocitemia marcada.

En la necrocirugía se observa congestión del cerebro, los pulmones y el corazón, además de alteraciones en el aparato digestivo. Se debe extraer sangre y efectuar cortes de vísceras y órganos para su estudio toxicológico. El diagnóstico de intoxicación por plomo a través de la necrocirugía es muy difícil.

INTOXICACIÓN POR ALCOHOL ETÍLICO

La dosis necesaria de esta sustancia para producir intoxicación depende de la idiosincrasia del individuo y su tolerancia a la misma, la calidad del alcohol, la cantidad ingerida y la vía de administración utilizada.

Las intoxicaciones agudas más severas se producen cuando accidentalmente se administra alcohol etílico por venoclisis; en estos casos el individuo entra en estado de coma y muere en el término de horas.

La administración por vía oral de alcohol etílico origina varias etapas clínicas que dependen de su concentración en sangre (mg/cm^3):

1. **Etapa subclínica (1 mg/cm^3):** se manifiesta por euforia sin menoscabo de las actividades física y mental.
2. **Etapa estimulatoria (de 1 a 1.5 mg/cm^3):** además del cuadro eufórico se presenta crisis histérica; algunos intoxicados lloran, a otros les da por actuar, discutir, etc.
3. **Etapa de confusión (de 2 a 3 mg/cm^3):** hay disminución de las actividades físicas y mentales, se presenta dificultad para articular palabras, cuesta trabajo mantener el equilibrio al caminar, hay sensación de vértigo, zumbido de oídos y disminución de la agudeza auditiva, por lo que hablan a gritos, así como pérdida de la noción del tiempo y de la vergüenza.
4. **Etapa de obnubilación (de 3 a 4 mg/cm^3):** se manifiesta por lenguaje incoherente, obnubilación mental, marcha difícil acompañada de caídas fre-

cuentes, disminución de la agudeza visual, visión doble y borrosa, escritura prácticamente ilegible y respiración y pulso acelerados; todo parece fácil, por lo que el individuo pueden hacer cualquier cosa o cometer algún delito.

5. **Etapa comatosa (de 4 a 5 mg/cm^3):** el individuo se encuentra inconsciente con reflejos abolidos, hipotensión arterial e hipotermia; se presentan relajación de esfínteres, bradipnea, cianosis de la cara y sudoración fría y pegajosa.
6. **Etapa de muerte (de 6 mg/cm^3):** se presenta edema pulmonar agudo secundario a asfixia por sofocación, estado de choque y paro cardiorrespiratorio.

El grado de intoxicación alcohólica se mide con un aparato llamado alcoholímetro, con el que se puede determinar la concentración de alcohol en sangre en forma indirecta (por medio del aire inspirado). La dosificación de alcohol en sangre se puede realizar mediante los métodos de Nicloux, Newman y Widmark.

En la necrocirugía se encuentra congestión generalizada de las vísceras, que tienen un fuerte olor a alcohol. Se debe proceder a la extracción de sangre y orina, y a efectuar cortes de vísceras y órganos para su examen toxicológico.

INTOXICACIÓN POR ALCOHOL METÍLICO

Este tipo de intoxicación es aguda y severa, y produce la muerte en el término de una hora. La ingestión de 1 cm^3 de alcohol metílico es suficiente para que se presenten estado de coma y muerte. Generalmente la intoxicación se produce de manera accidental.

En la necrocirugía se observa congestión generalizada de las vísceras y los órganos. Se debe proceder a la extracción de sangre y orina y a efectuar cortes de vísceras y órganos para su examen toxicológico.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

20

Pubertad

En su trabajo cotidiano el médico forense debe dictaminar con frecuencia si un menor es púber o impúber por solicitud de las autoridades judiciales. La pubertad representa en ocasiones un problema médico–legal.

Es conveniente conocer algo acerca de la evolución histórica de esta etapa del desarrollo del individuo, así como algunos mitos acerca de la misma. Se debe aclarar con precisión lo que se entiende por púber e impúber y las características que los distinguen.

La pubertad se caracteriza por profundos cambios tanto físicos como psíquicos. Es un periodo de la vida decisivo en el futuro desenvolvimiento del individuo.

La falta de atención de los adultos hacia los menores durante la época de transición a la pubertad origina trastornos serios de conducta que afectan en forma definitiva su desarrollo.

En numerosas tribus primitivas el inicio de la pubertad está ligado íntimamente a ritos misteriosos y ceremonias especiales en las que los menores son sometidos a torturas dolorosas, que van desde la extracción de piezas dentarias sin anestesia hasta la mutilación de los órganos genitales. En otras ocasiones se les practican tatuajes con el único fin de corroborar su resistencia y valor, objetivos fundamentales que debe lograr un buen guerrero, ya que su demostración durante la adolescencia es reflejo, sin lugar a dudas, del carácter que el menor tendrá en la edad adulta.

En los pueblos civilizados también se aprecian casos similares (sin llegar al extremo de la tortura) en forma de doctrinas; por ejemplo, en la religión católica

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

se hace la primera comunión cuando el individuo es impúber, mientras que la religión judía admite a los adolescentes en dicha comunidad.

DEFINICIÓN

La pubertad es la época de la vida en la que empieza a manifestarse la aptitud generativa. Púber es el menor que ya entró a la pubertad, impúber es aquel no ha iniciado aún esta etapa del desarrollo.

EDAD DE INICIO

Es variable porque depende de diversos factores (algunos conocidos y otros todavía desconocidos), entre los que se encuentran los hereditarios, que desempeñan un papel importante; los ambientales, principalmente la nutrición, debido a que la presentación de la pubertad sigue un ritmo normal en el menor que se alimenta con una dieta balanceada en calidad y cantidad, mientras que en el menor desnutrido la pubertad se retarda; los climáticos, ya que está comprobado que en los países meridionales la pubertad se inicia más temprano que en los septentrionales; y la existencia de enfermedades crónicas que retrasan su inicio.

La pubertad comienza normalmente entre los 11 y los 12 años de edad; sin embargo, existen casos excepcionales en los que se ha presentado hasta la edad de 18 o 20 años, debido a los factores antes señalados.

CLASIFICACIÓN

El punto de vista endocrinológico de la pubertad es el más importante para nosotros, porque está basado en el estudio del funcionamiento de las glándulas de secreción interna que gobiernan en forma absoluta todos los cambios morfológicos del individuo; puede haber pubertad precoz verdadera, seudopubertad precoz y pubertad normal, que dependen del estímulo proveniente del sistema nervioso central a su debido tiempo.

Pubertad precoz verdadera

También se llama pubertad constitucional; es más frecuente y acentuada en las mujeres, y se puede presentar a cualquier edad durante la primera y la segunda

infancias. Se debe al desarrollo precoz de los ovarios o los testículos, y de los caracteres sexuales secundarios.

Etiología

Las causas de la pubertad precoz verdadera son todavía desconocidas; al parecer, el mecanismo que normalmente inicia la actividad del ciclo hipofisario ovárico empieza a una edad más temprana de lo normal.

Existe la hipótesis de que alguna enfermedad que curse con temperaturas altas puede estimular el centro hipotalámico al que le corresponde la liberación de hormonas gonadotrópicas, lo cual explica la disparidad de frecuencias de pubertad precoz en ambos sexos.

Se piensa también que el estímulo desencadenante de pubertad precoz verdadera afecta primariamente al ovario más que a la hipófisis. Se debe recordar que la excreción y la producción de gonadotropinas son mínimas en las niñas, y que los ovarios pueden responder en forma anormal a cantidades muy pequeñas de gonadotropinas.

Puede haber otros factores no bien conocidos que estimulen la maduración temprana del ovario, que a su vez despierta a la hipófisis por acción retrógrada.

La pubertad precoz verdadera también puede ser originada por diversos padecimientos cerebrales, incluyendo los tumores:

1. Pinealomas: actúan ejerciendo presión sobre los centros hipotalámicos, que a su vez estimulan la secreción hipofisaria.
2. Hidrocefalia: con distensión del tercer ventrículo, secundaria a bloqueo del acueducto.
3. Encefalitis letárgica.
4. Meningitis tuberculosa.
5. Encefalomielitis.
6. Sarampión.
7. Síndrome de Albright (displasia fibrosa de los huesos con pigmentación cutánea).

Seudopubertad precoz

Es originada por el desarrollo temprano de los tejidos efectores, que ocasionan la aparición precoz de caracteres sexuales secundarios con crecimiento y maduración temprana de las gónadas.

Etiología

La seudopubertad precoz puede ser originada por los siguientes padecimientos:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1. Tumores de glándulas suprarrenales productores de estrógenos, que son feminizantes y originan un desarrollo de tipo heterosexual en el varón.
2. Tumores en los ovarios.
3. Tumores testiculares de las células intersticiales que secretan andrógenos de manera excesiva.
4. Teratomas productores de andrógenos.
5. Alteraciones del timo: esta glándula de secreción interna es muy importante en el desarrollo de la pubertad precoz cuando suspende prematuramente su secreción hacia el torrente sanguíneo.

Pubertad normal

Un menor es púber cuando presenta los cambios físicos característicos de esta etapa del desarrollo, por lo que el menor impúber es aquel que aún no los manifiesta.

Cambios físicos en la mujer

El desarrollo de las glándulas mamarias se inicia por una pequeña elevación del pezón y de la areola con escaso desarrollo del tejido glandular; posteriormente hay crecimiento progresivo de dichos elementos hasta alcanzar un desarrollo bastante proporcionado.

Inmediatamente después del inicio del desarrollo mamario aparecen los vellos pubiano y axilar. El primero es escaso al principio y sin disposición definida; en un plazo de 6 a 11 meses aumenta su cantidad cubriendo el pubis e invadiendo los labios mayores, que hasta ese momento habían estado flácidos y que en algunas púberes se aprecian como si estuvieran arrugados, dando la impresión de una rosa (el autor les ha dado el nombre de rosa de la pubertad); posteriormente el vello aumenta de volumen y se hace turgente, formando el clásico triángulo de base superior y vértice inferior característico del sexo femenino (en caso de tumoración de las glándulas suprarrenales el crecimiento del pelo puede continuar hasta el ombligo, perdiendo esta característica). El vello axilar es el segundo en aparecer; al principio es escaso y poco tiempo después se hace más abundante. De manera casi simultánea las glándulas apocrinas axilares incrementan su secreción con olor característico, alcanzando su pleno desarrollo hasta bien avanzada la pubertad (en los recién nacidos y los menores el sudor no tiene este olor debido a la falta de desarrollo glandular).

Posteriormente la figura de la menor se redondea y la pelvis se ensancha por depósito de tejido celular en los lugares ya mencionados, dando lugar a la apariencia de mujercita en miniatura.

El inicio de la menstruación es manifestación definitiva de pubertad, pero no es determinante de la misma, pues se tiene conocimiento de casos de recién nacidas y de niñas menores de seis años de edad en las que ha ocurrido. Se debe tomar en cuenta que las primeras menstruaciones se pueden presentar en intervalos irregulares (un mes sí y varios no) durante un tiempo considerable y que posteriormente se regularizan.

Cambios físicos en el varón

Se inician con el aumento de volumen de los testículos y, poco después, del pene.

Los vellos pubiano y axilar aparecen posteriormente. El primero es escaso al principio, pero después se vuelve abundante con la disposición en forma de rombo que lo caracteriza, que continúa por la línea media hasta el ombligo. Al mismo tiempo aparece vello en la región perianal. En esta época aparece también pelo en la región axilar, que al principio es escaso y posteriormente se vuelve abundante. Debido a la actividad de las glándulas apocrinas se incrementa la sudoración axilar con su olor característico. También empieza a esbozarse vello facial, que más adelante será bigote y barba. En esta etapa también se inicia el cambio de voz con la combinación de sonidos graves y agudos (voz de ronco pecho). Por último, aparece el pelo en el pecho, que con el tiempo se continúa con el que se inició en el pubis.

Durante la pubertad la hipófisis anterior secreta gonadotropina, cuyas cifras alcanzan de 7 a 20 unidades.

En cuanto a los andrógenos, se ha observado que hasta los cuatro o cinco años de edad la orina contiene una concentración escasa o nula de 17–cetosteroides (menos de 1 mg del equivalente de androsterona en 24 h). Se debe señalar que la excreción de 17–cetosteroides tiene una intensa relación con el desarrollo de la masa muscular, la talla y el desarrollo esquelético.

La excreción normal de 17–cetosteroides en el adulto puede variar de 8 a 95 unidades internacionales en 24 h.

Cambios psíquicos en las mujeres

Estos cambios se caracterizan por coquetería; se vuelven provocativas, desean agradar e inspirar deseo, quieren ser destructivas y anhelan su independencia en forma imperativa. Aunque no se atreven a desafiar las órdenes de sus padres, se molestan con frecuencia y están propensas a síntomas de nerviosismo y ataques de neurosis. Obedecen de mala gana, pero a pesar de todo es más fácil controlarlas que a los varones. La coquetería evita que su rebeldía se torne fastidiosa; utilizan sus encantos para lograr de sus amigos la libertad que aspiran, pero una necesidad inconsciente de preservar su integridad física les impide sacrificar su

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

virginidad (solamente las jóvenes de desarrollo sexual anormal carecen de este instinto y se prostituyen a una edad temprana).

En esta etapa desean cometer toda suerte de empresas y los medios de que disponen les parecen limitados; sueñan con grandes realizaciones, sienten que la gloria y la inmortalidad les esperan y anhelan comenzar a vivir una vida independiente para realizar su sueño.

Cambios psíquicos en los varones

Estos cambios son más o menos parecidos a los de las mujeres, excepto que en una primera etapa el varón es una persona que necesita tener compañeros, no le atraen las mujeres de su misma edad y profesan admiración ilimitada hacia algún compañero o maestro. Al poco tiempo se tornan sensibles gracias a las mujeres, sin existir deseo sexual. En esta época experimentan una timidez ilimitada con respecto a la mujer que aman, se sienten ridículos en su posición y a la vez avergonzados, por lo que algunas veces no se atreven a declararle su amor; si este cuadro persiste se proyecta hacia el amor platónico. En esta época se liberan de la vigilancia familiar, que a menudo adquiere la forma de reacción violenta al rebelarse en contra de la autoridad paterna porque creen saber más y la más ligera observación hiere su orgullo. Piensan que las llamadas de atención de sus padres y sus observaciones son producto de la edad y que han crecido lo suficiente para ser capaces de manejarse por ellos mismos; no les interesan los lazos familiares y anhelan su independencia. Para convertir sus sueños en realidades de grandeza se vuelven altamente belicosos. Todos estos cambios, así como la inquietudes, ansias y tensiones que se manifiestan en esta etapa, son producto de la transición de la infancia a la pubertad hacia un mundo desconocido.

21

Sexualidad humana

INTRODUCCIÓN

Quizá a la mayoría de las personas que lean este libro les causará extrañeza que en medicina forense se aborde este tema, pero se incluye por considerarlo indispensable en dos aspectos. El primero es que los estudiantes universitarios tengan un concepto claro y preciso acerca de los problemas sexuales en general, que valoren todas y cada una de las circunstancias que se describen de manera que formen y normen su conciencia sexual y, lo más importante, que desde el comienzo comprendan que la morbosidad de la palabra "sexual" no debe existir porque el sexo es una función fisiológica que debemos analizar con un enfoque estrictamente científico, tratando de encontrar la razón de nuestra evolución sexual y la finalidad de la misma. También se debe terminar con el tabú de la ignorancia en esta materia, que en lugar de ayudar perjudica. Debemos hablar de sexo con la misma facilidad y tranquilidad que comentamos un juego de ajedrez o dominó, un partido de béisbol o de tenis, etc. Desgraciadamente, casi todos al escuchar la palabra "sexual" evocan pensamientos enfocados en una morbosidad erótica ficticia que no existe, como podremos comprender en el transcurso de este capítulo. Ojalá que los jóvenes capten el mensaje y ayuden a retirar de la ignorancia a tantas personas que por diversos motivos no tienen conocimientos reales acerca del sexo.

El segundo aspecto se refiere a que antes de tratar el tema de delitos sexuales es conveniente comprender y aprender lo que se entiende por higiene sexual, para que el día de mañana niños, adolescentes y adultos tengan nociones correctas

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

acerca de la misma y quizá disminuir en un porcentaje considerable el índice de delitos sexuales.

La cristalización de estos ideales se podría lograr si se impartieran oficialmente pláticas informativas claras, precisas, ilustradas con diapositivas, etc., elaboradas por personas preparadas para abordar este tema en forma sencilla y con un lenguaje llano y comprensible, de acuerdo con la edad y el grado escolar, sin la finalidad de crear morbosidad.

En la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana este tema se dialoga con hombres y mujeres juntos en un solo grupo, debido a que si nos hemos propuesto hablar de sexo como un tema común y corriente, que está estrechamente ligado a nuestro ciclo reproductivo, no hay razón alguna por la que hombres y mujeres tengan que separarse para abordarlo. "Es, sin duda y sin celo, la manera en que los animales hacen al amor en todos los rincones del planeta, a la sombra de grandes abetos o de las flores en todo su esplendor, en cualquier terreno, en la garganta de la montaña, en cada cueva, en las inmensas profundidades de los mares, en las tormentosas cascadas o en las capas de la atmósfera más elevadas. Así como los rayos del sol bañan completamente el globo terráqueo, millones y millones de escenas de amor tienen lugar en la Tierra cada hora del día. Si bien es cierto que cada instante una hoja del árbol humano vuelve al polvo, también es cierto que a cada instante germina una vida, que aguardará a su vez los goces del amor".

En este trozo de Mantegazza se hace un resumen del ciclo biológico de la reproducción en nuestro planeta, que es constante y continúa para la perpetuidad de nuestra especie.

La diferencia básica de los ciclos biológicos reproductivos de los animales y los hombres radica principalmente en que entre los primeros no existe amor ni odio durante la posesión de una hembra para perpetuar la especie, siendo esta unión exclusivamente instintiva, aunque en ocasiones se relaciona con el más fuerte o el mejor dotado.

A través del tiempo el instinto sexual no ha sufrido evolución alguna, sino que conserva íntegramente sus características iniciales.

Cabe preguntarse cómo ha evolucionado este instinto en la raza humana y si ha tenido algún cambio o se ha conservado igual. A través del tiempo este instinto ha evolucionado mucho, se ha refinado y sublimado. En relación con lo anterior, Havelook Ellis dijo: "La evolución del instinto sexual es lo que ha convertido al animal en hombre, es decir, este instinto primario se ha perfeccionado a través del desarrollo intelectual, lo mismo que el instinto primario de conservación de la especie". La evolución de estos instintos primarios en el hombre ha ocurrido en forma simultánea, por lo que no hay explicación de porqué existe el tabú al hablar del instinto sexual, tema que vamos a analizar desde el recién nacido hasta la vejez.

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

Los órganos genitales masculinos se dividen para su estudio en externos e internos.

Órganos genitales externos

El pene es el miembro viril. En estado de reposo su longitud es de 6 a 8 cm y durante la erección puede medir de 15 a 20 cm. Está formado por dos cuerpos cavernosos en estrecho contacto entre sí, ricos en fibras nerviosas sensitivas y vasos sanguíneos, que al estar repletos de sangre determinan su erección, dureza y aumento de longitud, por lo general cuando el individuo está excitado sexualmente (ocurre también en ciertos estados patológicos o cuando el niño tiene necesidad de la micción y se está aguantando).

Los cuerpos cavernosos limitan en su porción media inferior a la uretra, que es un tubo cuya luz interior mide aproximadamente 1 cm. A través de la uretra la orina sale de la vejiga y llega al meato urinario, situado en el extremo del pene, en su parte media. La uretra también recibe las secreciones de varias glándulas internas, que en conjunto forman el esperma masculino que se deposita fuera de este conducto durante la eyaculación.

El pene está recubierto en su totalidad por piel elástica y suave de color oscuro, llamada prepucio, que en su porción terminal (a la altura del meato urinario) tiene un orificio que permite la salida de orina proveniente de la vejiga. Si al paso de los años este orificio no permite descubrir el glande (porción terminal del pene) en su totalidad es necesaria una intervención quirúrgica, llamada circuncisión, que fue practicada originalmente por los musulmanes y los israelitas, aunque en la actualidad se ha generalizado. Esta cirugía se efectúa bajo anestesia general. Consiste en hacer un corte circular (con aparatos especiales o con un simple bisturí) a la altura del surco balano prepucial situado en la unión del glande con el cuerpo del pene. La finalidad de esta operación es evitar que se acumule la escasa secreción de las pequeñas glándulas situadas a la altura de este surco, que pueden provocar molestias y favorecer el desarrollo de infecciones secundarias; la circuncisión también previene la adquisición de enfermedades venéreas, como el chancro. Esta intervención quirúrgica deja al descubierto el surco balano prepucial que, al tener contacto con las paredes de la vagina durante las relaciones sexuales, aumenta el placer sexual. La circuncisión se debe practicar por higiene y de preferencia en el recién nacido. En esta etapa del desarrollo no se requiere el uso de anestesia durante la cirugía porque el dolor que experimenta el niño es mínimo, debido a que el funcionamiento del sistema nervioso central no está todavía perfectamente organizado, la piel es sumamente delgada y el sangrado es

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

escaso. Cuando la operación se realiza a otra edad sí es necesaria la anestesia general. Muchos médicos acostumbran efectuarla únicamente con anestesia local, lo que no es recomendable por ningún motivo, ya que los mayores problemas que se originan por la anestesia se presentan cuando se administra localmente sin premedicación del paciente.

Inmediatamente por debajo del pene se encuentra la bolsa escrotal, cuya piel está pigmentada, tiene abundantes pliegues transversales y pelos en su parte superior y lateral.

Órganos genitales internos

Los testículos están alojados en el interior del escroto, cuyo interior está dividido en dos compartimentos (derecho e izquierdo). Su forma es aovada, es decir, de blanquillo (a esto se debe su nombre vulgar de huevos). En el adulto miden de 4 a 5 cm de largo por 3 cm de ancho. Son el laboratorio de los espermatozoides (gametos masculinos) desde la pubertad hasta la vejez, época en la que dejan de funcionar.

El epidídimo es una glándula que se encuentra en la extremidad superior y posterior de los testículos.

Los conductos seminíferos son extremadamente delgados, numerosos y plegados entre sí, que atraviesan el testículo y el epidídimo. Si pusieran uno tras otro, su longitud total sería de 1 500 cm (la cantidad en dos testículos).

Este sistema tubular se comunica con el conducto deferente, que tiene un diámetro mayor y recibe las secreciones de ambos testículos y epidídimos, canalizándolas hacia los órganos internos, que se describirán más adelante.

Durante la vida fetal los testículos se encuentran en el interior del abdomen, posteriormente inician su recorrido hacia los compartimentos del escroto, lugar donde normalmente deben encontrarse en el recién nacido. Es frecuente la falta de descenso de uno o ambos testículos a las bolsas escrotales, que en estos casos se encontrarán vacías. En algunas ocasiones un testículo tarda más en bajar que el otro, pero a más tardar en un año debe ocupar su lugar normal. La falta de descenso testicular produce alteraciones en el organismo humano, como obesidad y ausencia de caracteres sexuales secundarios. Cuando los testículos no se encuentran en las bolsas escrotales es necesario realizar una intervención quirúrgica bajo anestesia general para colocarlos en su sitio.

Los espermatozoides o gametos masculinos se componen de cabeza, cuerpo y flagelo. La cabeza se encuentra en su porción anterior; es un ensanchamiento que continúa con el pequeño cuerpo que termina en un filamento largo, llamado flagelo, que sirve como medio de locomoción. Los espermatozoides son inertes cuando están en el interior de los testículos y epidídimos, pero al ponerse en con-

tacto con las secreciones en el conducto deferente hacia la uretra y el meato urinario adquieren motilidad. La longitud de estas células es de 1/150 000 a 1/60 000 de milímetro. La cantidad normal de espermatozoides por mm^3 es de un millón. En una eyaculación de aproximadamente 3 cm^3 el número total de espermatozoides es de 260 a 400 millones. El papel fundamental de los espermatozoides es la fecundación del gameto femenino. Para ser eyaculados es necesario que realicen un largo recorrido desde los testículos y el epidídimo hacia el conducto deferente (su longitud es de 20 a 25 cm), que es el vínculo de unión entre los órganos genitales internos y los externos. La función de este conducto es transportar los espermatozoides y las secreciones del epidídimo hacia la próstata por medio de contracciones de su capa muscular.

La próstata se encuentra situada en la parte anterior de la cavidad pélvica en el espesor de las paredes de la porción inicial de la uretra; mide 3 cm de ancho, 4 cm de altura y 25 mm de espesor (la dimensión de esta glándula en el niño es menor). La cara anterior de la próstata está cubierta por el esfínter estriado de la uretra, que corresponde al plexo de Santorini y a la sínfisis púbica; sus caras laterales se relacionan con los músculos elevadores, que la separan de la prolongación anterior de las fosas isquiorrectales; su cara posterior corresponde al ámpula rectal (también se puede explorar por vía rectal); la base de la próstata está en relación con la base de la vejiga por delante; su vértice o pico está situado un poco por encima de la aponeurosis media del peritoneo que corresponde al vértice del triángulo recto–uretra.

La próstata está formada por la reunión de varios acinos glandulares separados por tejido conectivo; su función principal es la secreción de un líquido de aspecto lechoso y olor característico por la presencia de espermatina, que estimula la actividad de los espermatozoides.

Los gametos masculinos reciben también la secreción de las vesículas seminales, dos glándulas de 4 a 5 cm de longitud ubicadas a la altura de la vejiga cuya función principal es proveer al espermatozoide de un líquido amarillento de consistencia glutinosa que da al semen su apariencia viscosa al ser emitido por la uretra.

El esperma es un líquido espeso, rico en albúmina y sales, de aspecto opalino, con olor penetrante a almizcle, formado por los espermatozoides y las secreciones glandulares mencionadas. El esperma se deposita en la vagina durante la cópula (introducción del pene en la vagina). Los espermatozoides están dotados de motilidad propia gracias a su flagelo, por lo que se pueden desplazar desde la vagina hasta el tercio interno de las trompas de Falopio (atravesando el cuello del útero y el interior de la cavidad uterina), lugar donde se fecunda el óvulo. Una cantidad innumerable de espermatozoides mueren en la vagina por diversos motivos: acción del pH y flujo vaginal, por tener poca vitalidad o defectos morfológicos, y por la emisión de una escasa cantidad de semen, entre otras.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

Órganos genitales externos

La vulva se encuentra situada en la parte media e inferior de la pelvis; se presenta como una abertura vertical; está formada por los labios mayores o grandes labios, que cubren dos pequeñas lengüetas llamadas labios menores o ninfas. Los labios mayores están cubiertos de pelo en su cara externa y superior; su cara interna presenta las glándulas vulvovaginales y de Bartholin. Los labios menores forman un repliegue en su parte superior, llamado capuchón del clítoris. En este último se asienta la sensación voluptuosa de la mujer. El clítoris equivale al pene en el hombre, con la diferencia de que es más rico en fibras nerviosas; su apariencia en general es la de un pene pequeño que con el roce más leve (particularmente en su porción inferior) produce una excitación intensa. El meato urinario es un orificio localizado inmediatamente por abajo del clítoris. El orifico vaginal se encuentra abajo del anterior, mide aproximadamente 4 cm de diámetro.

El himen es una membrana carnosa de grosor variable (2 a 5 mm) que cubre en forma parcial el orificio vaginal en la mujer virgen (totalmente en los casos de himen imperforado); su vascularización e inervación son escasas, por lo que su ruptura origina un leve sangrado y dolor.

Órganos genitales internos

La vagina es una cavidad que mide de 2 a 4 cm de diámetro y de 10 a 12 cm de longitud; sus paredes son sumamente elásticas y están provistas de múltiples pliegues mucosos en forma de cúpula, llamados fondos de sacos vaginales, los cuales limitan en su parte central el cuello del útero, que comunica con la cavidad interna de este órgano.

El útero tiene forma de pera y es rico en tejido muscular dispuesto en tres capas. Está situado en la parte media de la cavidad pélvica entre la vagina y el recto y por encima de la vagina. En reposo mide de 4 a 6 cm de longitud por 2 cm de anchura.

En las regiones laterales superiores del útero se aprecian las trompas uterinas, de Falopio u oviductos, que son dos conductos de 10 a 12 cm de longitud, con una luz de 2 a 4 mm en su origen y de 8 a 9 mm a nivel de la ampolla. Las trompas de Falopio tienen una serie de repliegues longitudinales en su interior; terminan en una forma acampanada con múltiples filamentos donde captan los óvulos.

Los ovarios son dos órganos de forma almendrada, situados uno a la derecha y otro a la izquierda del útero; sus dimensiones varían de acuerdo con la edad y

las condiciones fisiológicas de la persona; en promedio miden de 25 a 26 mm de longitud, de 14 a 16 mm de anchura y de 5 a 10 mm de espesor; son de color rojo y su consistencia es firme y elástica; contienen y almacenan los óvulos, que son los gametos femeninos, que se encuentran en unos pequeños sacos, denominados folículos de Graff. A partir de la pubertad los óvulos maduran cada cuatro semanas, un folículo madura unas veces en un ovario y otras veces en el otro. El número máximo de folículos que maduran durante la vida activa de una mujer es de alrededor de 480.

Hay más de un millón de óvulos almacenados en cada ovario. Cuando va a madurar un óvulo se congestiona el aparato genital debido a la tormenta hormonal del organismo, las glándulas mamarias se vuelven turgentes y dolorosas, puede haber cefalea (dolor de cabeza) de mediana intensidad, dolor en el bajo vientre (hipogastrio) y en la región del sacro, así como cambios de carácter (persona irritable). Estos síntomas duran hasta que se presenta el despeñe hemorrágico, producto del desprendimiento de la mucosa uterina que se había preparado para anidar un huevo fecundado, pero que al fracasar en dicho anidamiento se desprende para posteriormente volver a acondicionarse en espera nuevamente de la anidación del huevo. Se conocen como menstruación estos desprendimientos y las salidas de sangre que provocan. La menstruación puede sufrir una suspensión al inicio de la pubertad, durante uno o dos meses, hasta que se establece un ritmo normal producto del buen funcionamiento ovárico; otras razones de esta suspensión son el embarazo normal, la tensión nerviosa, el embarazo fantasma (cuando la mujer desea tener un hijo), los procesos patológicos en el útero y los ovarios, la mola hidatiforme y otras.

INSTINTO SEXUAL

Al inicio de este capítulo se mencionó que los dos instintos primarios del hombre son el de conservación y el sexual; volvemos a recordarlos ahora por su importancia. Ambos instintos son parte del individuo desde el momento de su nacimiento. El instinto de conservación se manifiesta en un bebé al iniciar la succión para satisfacer su apetito cuando se le acerca un biberón o el seno materno.

Antiguamente se pensaba que el instinto sexual se presentaba junto con la pubertad, como si repentinamente el individuo hubiera recibido rayos divinos que lo despertaran. La presentación y el inicio del sexo no son bruscos, en realidad es una función fisiológica que se manifiesta desde el nacimiento. Definitivamente se debe aclarar que la palabra “sexo” no debe ser relacionada o asociada mentalmente con los órganos genitales y el acto sexual, como lo hacen la mayoría de los padres al decir esta palabra a sus hijos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Durante las etapas de recién nacido y la primera infancia el concepto de sexo es la producción de sensaciones placenteras sin imágenes eróticas en ningún momento.

SEXUALIDAD EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL DESARROLLO

Recién nacido

Las primeras manifestaciones sexuales del recién nacido que se está amamantando se observan cuando después de haber sido alimentado queda con las mejillas sonrojadas y con una respiración rítmica y tranquila (inclusive puede esbozar una sonrisa). Toda esta actitud del bebé es sinónimo de sensación placentera y satisfacción, que hace recordar a los individuos que quedan enteramente satisfechos después de haber efectuado el acto sexual, pero con la diferencia de que la satisfacción sexual del primero es exclusivamente placentera, sin proyección ni fijación de imágenes eróticas, como en el segundo.

Lactante menor

En esta etapa los niños empiezan a tener problemas al desarrollarse. El primero se presenta cuando los bebés rehúsan el inicio del destete, el cambio del seno materno por la mamila o el retiro definitivo de la mamila, por lo que al ser obligados a hacerlo terminan resignándose a esta situación. ¿Cómo repercute esto durante el transcurso de la infancia del individuo? En realidad se convierte en un trauma psíquico que en el joven y en el adulto se manifiesta por rebeldía.

Durante la época de la lactancia se acostumbra ofrecer el biberón al niño cada tres horas y darle chupones con o sin miel, con o sin dulce, con el fin de que la criatura no llore y no mortifique a los adultos, pero ¿por qué se tranquiliza el niño si en realidad no está ingiriendo alimento alguno?, ¿por qué inclusive se queda dormido?; la respuesta es sencilla: porque estar chupando prodiga una sensación placentera (¿libidinal?), que tranquiliza.

Como se explica más adelante, los niños se dan cuenta de que les produce placer frotarse la boca, los órganos sexuales y el ano (estas regiones se van descubriendo en el orden mencionado).

No todas las madres dan chupones a las criaturas (que higiénicamente es lo más correcto); ¿qué sucede en estos casos? La criatura busca provocar la sensación placentera que recibe a través del pezón o la mamila succionando los dedos

con avidez. Inicialmente no hay predilección por ningún dedo, cualquiera es bueno para este fin. Cuando esta situación persiste y se prolonga el niño selecciona por lo general el dedo pulgar, por ser al que se adapta más fácilmente.

Lactante mayor y primera infancia

Durante estas etapas continúa el descubrimiento accidental de las zonas eróticas productoras de sensaciones placenteras.

La secreción de las glándulas sebáceas que se encuentran en el interior del prepucio de los pequeños a los que no se les ha practicado la circuncisión provoca escozor e inquietud en esta región. Con el objeto de disminuirlas el niño se rasca o trata de frotarse con cualquier objeto a su alcance, observando que además de calmar las molestias experimenta una sensación nueva, bonita y placentera que trata de repetir nuevamente frotando dicha región. De esta manera el niño descubre sus órganos sexuales.

En esta época descubren también otra parte del cuerpo que al frotarse produce placer. Esto se debe a la presencia de restos de excremento alrededor del ano cuando no se asea bien al niño o a la presencia de parásitos intestinales. En ambas situaciones se produce escozor, y sucede lo mismo que en el ejemplo mencionado en el párrafo anterior. De la misma forma, las niñas descubren estas zonas productoras de placer por la presencia de talco o de restos de excremento.

Éstas son las primeras manifestaciones del descubrimiento del cuerpo y la erogenización del mismo completamente inocente y pura, sin malicia, sin proyección de imágenes eróticas sino exclusivamente placenteras, que pueden lograrse frotando los órganos genitales con las manos o con cualquier objeto, con la alfombra, el piso, una silla, haciendo caballito, etc., pero ¿qué sucede con los niños cuando son descubiertos por sus padres al estar practicando este tipo de masturbación? El padre y la madre reaccionan violentamente castigando al niño, actitud que perjudica en lugar de ayudar. Se debe recordar que la mayoría de los niños a esta edad fijan en la mente los hechos que motivaron algún tipo de castigo. Entonces, ¿cuál es la conducta correcta a seguir? La respuesta es sencilla: se debe distraer al niño con alguna otra actividad o juego para que fije su atención en otro objeto, ya que cuando no se le castiga olvida fácilmente lo que estaba haciendo minutos u horas antes.

Durante la primera infancia los niños son penetrantes y observadores sagaces de sus padres, son los espías mejor dotados; en pocas palabras, son los genios del camuflaje. ¿Por qué nos expresamos así de nuestros angelitos adorados, inocentes y puros? Porque los adultos creen que la mente de los niños a esta edad no fija, recuerda o razona los hechos que ocurren ni tampoco lo que ven o escuchan. A esto se debe que los padres tengan la costumbre de permitir que los niños de dos

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

o tres años de edad duerman en su propio lecho y que, confiados en la falsa suposición de que el niño está dormido cuando en realidad está fingiendo, se prodiguen caricias íntimas especiales o incluso realicen la consumación del acto sexual. Esta misma situación se presenta cuando toda la familia duerme en una sola habitación y los padres no toman la debida precaución para separar con alguna cobija, papeles o cartones una parte del dormitorio que sea exclusivamente para ellos, evitando así la promiscuidad de todos los miembros de la familia.

En esta época los niños relacionan sus sensaciones placenteras con ciertas imágenes eróticas producto directo de la visión, razón por la que estas escenas quedan grabadas y se fijan en el subconsciente del individuo, afectando su desarrollo futuro porque van a actuar como un estigma irritativo de preferencias sexuales.

Por lo antes expuesto, es conveniente que los padres y los futuros padres tengan delicadeza y cuidado especial en sus relaciones íntimas para evitar ser descubiertos por sus hijos durante la práctica de sus relaciones sexuales.

De los cuatro a los seis años de edad el niño tiene varias características; una de ellas es la observación penetrante de todos y cada uno de los hechos que le rodean, por lo que el niño se deleita observando hormiguitas, moscas, abejas, cucarachas, gatos, perros, palomas, gallinas, loritos australianos, canarios, vacas, caballos, burros, etc., y le llaman la atención las diversas formas, los colores y el aroma de las flores; otra característica que se inicia a partir de la anterior es la de preguntar todo lo que no entiende, por ejemplo: ¿por qué nacen las flores?, ¿cómo nacen las moscas?, ¿cómo nacen del huevo los pollitos?, ¿cómo nacen los perros?, ¿por qué el perro no tiene perritos?, o quizá pregunten ¿cómo nacen los niños, mamá? (la famosa edad del ¿por qué?). Estas preguntas son directas y deben ser contestadas sin entrar en detalles. Cuando las respuestas se acompañan de fantasías o mentiras el niño puede quedar aparentemente satisfecho, pero en realidad percibe que no es verdad lo que se le dijo, por lo que acuden a preguntan lo mismo a personas ajenas al seno familiar, como amiguitos, sirvientes o vecinos, cuya respuesta depende de sus conocimientos e imaginación, y en ocasiones puede ser dolosa. Por lo tanto, ¿qué ganamos con la falta de orientación a los niños de manera clara, sencilla y sin morbosidad? Realmente nada en lo absoluto; por el contrario, se logra que pierdan la confianza en nosotros y, además, los obligamos y exponemos a que reciban información falsa, mal documentada o mal intencionada. Nuestra obligación como padres es contestar a los niños la verdad y nada más que la verdad; esta respuesta siempre debe ser acorde al tipo de pregunta, sin entrar en detalles y haciendo referencia exclusivamente a lo que se nos cuestionó, lo cual es más que suficiente para que la criatura quede satisfecha.

Por razones de higiene, a esta edad no se debe permitir que los niños duerman con sus padres o hermanos (aunque sean del mismo sexo), ya que dormir juntos les produce trastornos emocionales que repercuten en la adolescencia y la edad adulta.

De los 6 a los 12 años de edad por lo general los niños ya han descubierto plenamente sus órganos genitales y conocen perfectamente las zonas placenteras de su organismo. En esta época, debido al contacto con otras personas (como amigos de mayor edad), están expuestos a conocer revistas pornográficas, además de lo que captan en el cine, la radio y la televisión, lo que origina sensaciones placenteras puras sin imágenes eróticas, hacen contacto íntimo con imágenes eróticas y empiezan a relacionar una cosa con la otra. Ésta es una etapa peligrosa para la masturbación en ambos sexos; se produce por medio de la fricción de los órganos genitales de diversas maneras, remedando el acto sexual, con la mano, con cualquier objeto, con los muslos (parte interna y superior), con superficies blandas, semiduras o duras, por ejemplo, al subirse a un poste y posteriormente deslizarse con suavidad, jugando al caballito de madera (un palo en medio de las piernas y remedar a un niño galopando) o con la punta del asiento de la bicicleta.

Los niños tratan de imitar la vida y el ejemplo de los padres jugando al papá, la mamá y los hijos (es un reflejo de lo visto en su familia). Se ha observado que durante este juego el niño que hace el papel de padre puede fingir que está ebrio y golpear a la madre, o bien puede besar y abrazar a la niña que funge como madre, o incluso hacer un remedo del acto sexual. La lista de situaciones que se pueden dar en estos juegos es interminable, por lo que nos conformaremos con los ejemplos mencionados.

Pubertad y adolescencia

Cuando el niño empieza a masturbarse no tiene eyaculación, pero a medida que se acerca la pubertad llega a obtenerla. Generalmente la masturbación se realiza en forma solitaria, pero en algunos lugares puede practicarse en grupo (como en internados y cárceles). ¿Cuál debe ser nuestra conducta? Actuar de manera normal, con honradez y sin prepotencia, no asustarnos y no hacer un drama o una tragedia. Debemos tomar en cuenta las estadísticas que existen sobre este panorama, que indican que 99% de la población, tanto masculina como femenina, se ha masturbado alguna vez en su vida; el 1% restante es hipócrita, porque lo niega a pesar de haberlo hecho. En caso de ser espectadores de este hecho, es necesario preguntarle al niño por qué lo hace (generalmente su respuesta es bastante pueril), proporcionarle algún entretenimiento físico para distraer su mente (esto se debe hacer cuantas veces sea necesario) y al mismo tiempo explicarle de manera gruesa los inconvenientes de prolongar la masturbación por mucho tiempo. Se debe aconsejar y orientar al niño sin regañarlo ni asustarlo y sin decirle que la masturbación es una majadería, grosería o perversidad, porque de esta manera inculcamos la morbosidad y la maldad que no existen en el sexo.

De los 14 a los 16 años de edad los adolescentes continúan masturbándose y adquiriendo material pornográfico. En esta época (pubertad) también se obser-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

van los cambios físicos y psíquicos característicos. En los varones la voz se hace más grave, aunque de vez en cuando se escucha uno que otro sonido agudo (voz de pollo ronco); empiezan a poblarse el bigote y la barba (vello escaso); el pelo axilar y el púbico se hacen presentes; las eyaculaciones tienen las características de los adultos. En las mujeres comienza el desarrollo de las glándulas mamarias, el crecimiento de los vellos axilar y púbico y el depósito de grasa en la pelvis dándole forma al cuerpo; se presentan las primeras menstruaciones, que generalmente son irregulares, porque no se ha iniciado todavía la maduración ordenada de los óvulos —en poco tiempo se regulariza definitivamente. Los cambios psíquicos durante la pubertad son notorios; es la época de la presunción, del destrozo de corazones y de las mujeres fatales; se puede construir con la imaginación un nuevo mundo. También es una etapa en la que con frecuencia se presentan vulvovaginitis (principalmente por falta de aseo y por la masturbación) y leucorrea o flujo de color blanco lechoso. La leucorrea de color amarillo verdoso debe hacer sospechar un padecimiento venéreo.

Cuando persiste la práctica de la masturbación en el joven es necesario educarlo y proporcionarle la oportunidad de que consume por primera vez el acto sexual; esto no es con la finalidad de sustituir la masturbación por una vagina, sino que al practicar el acto sexual va a descubrir (en caso de que no se le haya explicado) que los goces y el esfuerzo para llegar a la eyaculación son más sencillos en la posesión de la hembra que la eyaculación obtenida a través de la masturbación, en la cual el desgaste físico y mental incrementa debido a que es necesario imaginarse y proyectar para obtenerla, por lo que el goce sexual es mayor con el menor esfuerzo.

En esta etapa el joven es presa fácil de homosexuales (personas que tienen afinidad por personas del mismo sexo) que le ofrecen regalos con la pretensión de obtener un coito anal. En el capítulo dedicado a las preferencias sexuales se tratará el tema de la homosexualidad. El SIDA es una enfermedad que se adquiere por contacto sexual.

Las jóvenes, por falta de madurez y experiencia, también con frecuencia son presa fácil de adultos o jóvenes de su edad que les piden una muestra de su inmenso cariño bajo la falsa promesa de matrimonio, es decir, la famosa prueba de amor que consiste en que les entreguen su cuerpo para efectuar la cópula. Debido a los cambios físicos y psíquicos que caracterizan la pubertad, las mujeres creen ser alguna heroína o personaje de novela y ceden a estas proposiciones sin importarles el contagio de enfermedades.

Las jóvenes también están expuestas a las lesbianas (mujeres que tienen predilección por el mismo sexo), de las que nos ocuparemos al desarrollar el tema de las preferencias sexuales.

El novio de una jovencita que se resiste a la cópula en ocasiones trata de convencerla de realizar el coito anal, argumentando que es una manera de demostrar-

le su cariño sin correr el riesgo de quedar embarazada; sin embargo, puede adquirir enfermedades venéreas que le produzcan prolapso rectal, además de que el trauma que se presenta en la región anal al realizar el coito puede desencadenar trastornos psíquicos que les hagan odiar y repudiar el acto sexual.

Entre novios también es frecuente la práctica del coito vulvar con el pretexto de que el pene no debe introducirse en la vagina para no desgarrar el himen y que de esta manera no existe riesgo de embarazo. El coito vulvar también expone al contagio de enfermedades venéreas y puede producir embarazo, porque los espermatozoides depositados en la región vulvar, por gravedad y motilidad propia, pueden llegar al orificio vaginal, la vagina y el útero. El autor, como médico forense, ha dictaminado, a través de la exploración ginecológica, embarazos de dos a cuatro meses de gestación en más de 10 señoritas (himen íntegro) con edades comprendidas entre 14 y 18 años.

Cuando las jóvenes crecen en un medio ambiente adecuado y reciben una educación sexual apropiada para su edad maduran con mayor responsabilidad en sus actos, por lo que es raro que se presenten casos como los mencionados.

En esta etapa también es frecuente que las parejas se unan para formar nuevas familias. De los 16 a los 18 años de edad es la época en la que con mayor frecuencia se efectúan los matrimonios con los requisitos prenupciales que marca nuestra ley.

RELACIONES SEXUALES

¿Qué sucede cuando llega el momento tan esperado por ambos cónyuges de estar por primera vez solos con autorización y libertad para efectuar el acto sexual? Es decir, ¿qué sucede cuando llega la noche de bodas? Los cónyuges deben conservar el pudor; el hombre debe dejar en libertad a la mujer para que se ponga la ropa adecuada (pijama, salto de cama, camisón, etc.) y se introduzca en la cama; mientras tanto, él pasará al baño a desvestirse para que con la ropa adecuada pueda ocupar su lugar en el lecho nupcial. En este momento es muy importante que el hombre esté consciente de todos y cada uno de sus actos, ya que sería un error imperdonable que el cónyuge llegara al lecho nupcial en estado de embriaguez y que en lugar de iniciar el proceso amoroso se durmiera profundamente por los efectos del alcohol ingerido. Cuando esto ocurre la mujer queda totalmente defraudada debido a que se lleva una fuerte impresión que le origina un trauma psíquico difícil de olvidar, ya que habría estado esperando la noche de su boda con inusitada ilusión. Para evitar esta situación es muy importante que el hombre ingiera alcohol en cantidad suficiente para estar eufórico, sin llegar al estado de ebriedad.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Durante la noche de bodas el hombre se convertirá en maestro de una disciplina totalmente desconocida para su esposa. Será conveniente que inicie la conversación acerca de algún tópico de actualidad para dar confianza a su esposa y romper la tensión nerviosa que caracteriza ese momento. Después de un tiempo pertinente iniciará las caricias amorosas en las zonas eróticas que se mencionarán más adelante, con el fin de llevar a la mujer al clímax de la excitación y posteriormente tratar de introducir el pene con delicadeza hasta donde la mujer lo soporte.

Se debe recordar, una vez más, que el hombre se ha distinguido de la bestia porque ha refinado y sublimizado el acto sexual; sin embargo, existen hombres de mentalidad tan pequeña que creen que por el simple hecho de estar casados son los dueños absolutos de su mujer, a la que no deben consideración alguna. Con este concepto tan equivocado del matrimonio, en lugar de seguir las indicaciones mencionadas tardan más en introducirse al cuarto nupcial que en desvestir a su mujer, efectuando la introducción violenta y desesperada del pene en la vagina, con la prisa digna de un burócrata cuando se dirige a la oficina porque se le hizo tarde, que produce desfloración (rotura del himen) dolorosa con traumas profundos que son causa del rechazo posterior al acto sexual (hasta con el pensamiento) y, probablemente, del inicio de la frigidez, que en realidad es originada por situaciones como la descrita o por violación durante la infancia. En el primer caso la frigidez se debe a la poca habilidad del hombre para descubrir en la mujer las zonas eróticas que le producen una mayor excitación para conseguir el orgasmo.

El hombre debe comprender de una vez por todas que la mujer no es para una sola noche, que nadie se la va a quitar, que la va a tener con él toda una vida y que, por lo tanto, no tiene por qué actuar en forma desesperada y violenta comportándose como una perfecta y real bestia. El esposo tiene la obligación de seducir a su mujer durante la noche de bodas.

El acto sexual se basa en el inmenso cariño que se profesan los cónyuges. En el inicio de esta nueva vida en pareja el hombre debe mostrar paciencia, dulzura y delicadeza hacia su esposa, por lo que es necesario empezar con caricias en las zonas eróticas localizadas en las diversas partes del cuerpo, en forma sencilla y metódica. Es necesario que el hombre localice la zona erótica más sensible de la mujer, con el objeto de lograr un mayor goce sexual poniendo a prueba sus cinco sentidos, ya que la vista, el oído, el olfato, el tacto y la boca intervienen directamente en el inicio de la excitación sexual en general, y los tres primeros en la última zona con toda la variedad de besos, como el beso simple (contacto de ambos labios), el beso con introducción de la lengua del cónyuge, el beso con introducción y succión de la lengua, etc. Después del beso en la boca se debe besar la cara lateral del cuello, la nuca, la cara anterior del tórax y la región mamaria (senos), succionar y mordisquear el lóbulo de la oreja, así como sus porciones posterior e inferior, se prosigue besando los pezones, que en la mayoría de las mujeres es una zona erótica totalmente excitable, se continúa besando el abdomen, la cara

posterior del tórax, el pubis y la región genital. Las caricias a la mujer deben estar dirigidas a la región glútea (nalgas), la cara anterior y el tercio anterior del muslo, así como el clítoris, que es una zona erótica muy sensible y de alta excitación; por lo tanto, para llevar al clímax a la mujer se deben combinar los besos con las caricias manuales, logrando así la condición ideal para intentar la introducción del pene y producir la desfloración (ruptura del himen por desgarramiento y no por estallamiento, el cual se debe a la introducción violenta del pene en la vagina de la mujer originando un intenso dolor). Cuando se tiene poca habilidad para darse cuenta de que la mujer se encuentra en el clímax los dedos de la mano pueden auxiliar explorando la vulva, que se podrá percibir totalmente húmeda por la secreción de las glándulas vulvovaginales (lo que favorece la lubricación de esta región y la prepara para la introducción del pene). Una vez lograda esta primera etapa se inicia la segunda con la introducción del pene (al principio se debe presentar a la altura del himen para tratar poco a poco de dilatarlo con pequeñas pero constantes presiones), que si la mujer trata de esquivar es señal inequívoca de que le está produciendo un dolor intenso que puede no manifestar con palabras para no herir ni defraudar al compañero. En este caso, el varón tiene la obligación de dejar pendiente la desfloración del himen para un segundo o tercer intento esa misma noche o en noches posteriores (de acuerdo con las circunstancias), actuando desde ese momento con delicadeza y comprensión hacia la mujer. Los intentos consecutivos de introducir el pene con este sistema hacen que el himen se vaya dilatando poco a poco hasta lograr su desfloración con un sangrado escaso, dolor mínimo y goce máximo (un sangrado abundante es secundario a la introducción violenta del pene que produce estallamiento del himen y que en ocasiones puede lesionar la mucosa vaginal y el perineo).

La posición en la que se realiza el acto sexual depende de varios factores:

1. Tamaño del pene.
2. Obesidad del hombre o de la mujer.
3. Embarazo.
4. Problemas morales, económicos o físicos del varón, que se siente obligado a cumplir con el acto sexual a pesar de cansancio físico o mental.
5. Posiciones en que la mujer puede lograr el máximo de excitación y el orgasmo.

Para iniciar a la mujer en esta nueva etapa de su vida en la que comienza la actividad sexual se recomienda la posición más usual, en la que la mujer se acuesta boca arriba y el hombre la cubre íntegramente con su cuerpo estando boca abajo.

De esta posición inicial se deriva la variedad inmediata para los casos de varones dotados de un pene pequeño. Es necesario que la mujer estando boca arriba flexione sus piernas sobre los muslos, una vez en esta posición debe abrir lentamente las piernas para presentar en toda su amplitud la vulva, entonces el hombre

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

procederá a poner una almohada entre la región glútea y el colchón para elevar la pelvis e iniciar el acto sexual. En esta posición el pene se introduce a una mayor profundidad y tiene la ventaja de estimular la vagina y el clítoris, dejando en libertad las manos para la caricias. Al mismo tiempo puede haber intercambio de besos, además de que el contacto de los cuerpos es más íntimo en toda la superficie corporal.

A partir de esta posición existen otras variantes que también tienen la finalidad de hacer una introducción más profunda del pene. Estando la mujer en la posición antes descrita las piernas se depositan sobre los hombros del varón, la pelvis se flexiona hasta que los muslos de la mujer estén en contacto con los senos. En esta posición se logra una introducción más profunda del pene que estimula directamente la vagina, así como el cuello de la matriz (zona erótica de alta excitación sexual) y el semen se deposita prácticamente en el cuello de la matriz.

Otra variedad de la posición en decúbito dorsal se efectúa con el hombre boca arriba y la mujer boca abajo cubriéndole el cuerpo. El hombre debe tener las piernas estiradas y abiertas lateralmente (se recomienda colocar una almohada entre la región glútea y el colchón para que eleve la pelvis y presente el pene en toda su plenitud). La mujer procederá a arrodillarse con las piernas abiertas para quedar depositada en esta posición sobre la pelvis del hombre (lo que favorece la introducción del pene en la vagina); posteriormente coloca los miembros inferiores en el espacio limitado por las piernas del hombre (que se encuentra con las piernas estiradas y abiertas lateralmente). El varón flexiona sus piernas sobre los muslos, iniciándose entonces el acto sexual. En esta posición la mujer lleva la parte activa y el hombre la parte pasiva; tiene la ventaja de que el hombre realiza un esfuerzo mínimo durante el acto sexual, por lo que es recomendable para personas con agotamiento físico o mental.

En esta posición la mujer obtiene un máximo de placer por la fricción del clítoris. La introducción es bastante profunda y el hombre tiene libertad absoluta en las manos para hacer caricias de todo tipo en el cuerpo de la mujer. También favorece el intercambio de besos.

La variedad de posiciones en decúbito lateral se recomiendan durante el embarazo. En los últimos meses de gestación el acto sexual se puede realizar estando ambos acostados de lado, pero el hombre de frente a la espalda de la mujer. En esta posición el hombre se desliza hasta que el pene quede en el tercio medio de los muslos y los separa lateralmente, en este momento el hombre flexiona sus piernas sobre los muslos e inicia la introducción del pene, que no se logra totalmente. La parte activa la lleva el hombre; existe contacto íntimo de toda la superficie corporal, además de que las manos del hombre quedan en libertad absoluta para acariciar el cuerpo de la mujer. También se recomienda para varones que tengan el pene con medidas mayores de las normales. En esta posición participan también en forma activa las zonas eróticas de las demás regiones.

Durante el coito anal el hombre puede producir desgarros importantes o perforación de la mucosa rectal. El coito anal se puede realizar con la mujer en decúbito ventral (boca abajo) y el hombre en la misma posición, cubriéndola con su cuerpo. El coito anal es aceptado y esta posición se recomienda exclusivamente cuando es la única manera de que la mujer logre el orgasmo (en otras situaciones no se debe practicar por las razones explicadas).

Una variante de la posición en decúbito ventral para realizar el acto sexual es la siguiente: estando la mujer boca abajo, se le pide que flexione las piernas sobre los muslos con la cabeza apoyada sobre los antebrazos y toda la pelvis elevada en el colchón. Estando así, se le pide que separe los muslos y piernas lateralmente. El hombre se arrodilla en el espacio que queda entre las piernas, se inclina hacia adelante o se queda recto introduciendo el pene en la vagina. La parte activa la lleva el hombre y la parte pasiva la mujer. La introducción es completa, con la desventaja de que la vagina es la única zona erótica excitada (en ocasiones también el cuello de la matriz, de acuerdo con la longitud del pene).

Cuando existe cansancio físico o mental, y en casos de obesidad en el hombre, se recomienda la siguiente posición: el varón se sienta en una silla y la mujer se sienta frente a él sobre sus piernas, introduciendo al mismo tiempo el pene en su vagina. Los pies de ella descansan sobre los travesaños laterales de la silla y con sus manos se sostiene de la cintura o de los hombros de él. En esta posición la parte activa la lleva la mujer y la parte pasiva el hombre. La mujer experimenta un goce sexual intenso debido a la excitación de zonas eróticas como el clítoris, la vagina y la región glútea. Las manos del hombre pueden prensar esta última zona para ayudar a la mujer en sus movimientos, o pueden acariciar el resto de su cuerpo. Al mismo tiempo se pueden prodigar besos mutuamente. En caso de que la mujer sea obesa se recomienda la siguiente posición: estando el hombre sentado en la silla abre las piernas lateralmente. La mujer se sienta sobre él, pero dándole la espalda. Al mismo tiempo introduce el pene en la vagina. En esta posición la mujer lleva la parte activa y el hombre la parte pasiva. Las zonas eróticas que se estimulan son la vagina y parte de las regiones glútea y anal. Las manos del hombre quedan libres para prodigar caricias en el resto del cuerpo. Esta posición también se utiliza para el coito anal.

Después de leer la explicación de todas estas posiciones, se debe recordar que la mujer es más lenta que el hombre en llegar al clímax y al orgasmo. Si el hombre se preocupa únicamente por tener su gozo sexual y su orgasmo puede originar problemas conyugales muy serios que terminan, la mayoría de las veces, en problemas de falsa frigidez, infidelidad de la mujer o divorcio. En esta situación se expone y prácticamente se obliga a la mujer a reincidir en la práctica de la masturbación para obtener el orgasmo que su marido no logra darle. Se recomienda a los hombres tomar en cuenta esto y procurar siempre el orgasmo de la mujer y posteriormente el suyo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Hay un dicho vulgar que dice que la luna de miel se termina cuando se deja de practicar el acto sexual a diario. En cierto aspecto esto es una realidad, pero lo cierto es que desde el principio el hombre debe disciplinar a la mujer en la práctica sexual y no malacostumbrarla a un ritmo sexual superactivo que no va a poder sostener durante su vida marital (tomando en cuenta que la actividad sexual del hombre debe durar el máximo tiempo posible y más vale paso que dure y no trote que canse). Por esta razón, es recomendable la práctica del acto sexual dos o tres veces por semana como máximo, ya que durante el transcurso de la vida matrimonial se presentan circunstancias especiales, como problemas familiares, de trabajo, económicos o de cualquier otra índole, agotamiento físico, etc., que imposibilitan la consumación del acto sexual activo y de la noche a la mañana se puede suspender ese ritmo sexual. La mujer reacciona de diversas formas; por ejemplo, puede pensar que ha dejado de gustarle a su marido, que es rechazada porque ha hecho algo malo o que quizá su marido se ha alejado porque encontró otra mujer. Puede ser que en algunas ocasiones sus razonamientos sean ciertos, pero la mayor parte de las veces no es así (de cualquier manera, el hombre es culpable por no haber formado desde el principio una disciplina dentro de la vida sexual).

También es muy importante la variación constante de las posiciones sexuales dentro de la vida conyugal, pues llega un momento en que la pareja deja de atraerse por la rutina constante, lo que puede ser motivo de su separación física y moral.

Todo tipo de caricias en el preludio y la consumación del acto sexual están permitidas siempre y cuando la pareja esté de acuerdo en aceptarlas. El hombre debe tener mucho cuidado cuando efectúa el acto sexual fuera de su casa, debido a que está en riesgo de adquirir algún padecimiento y transmitirlo a su esposa.

Durante el embarazo algunas mujeres tienen los famosos antojos. Antiguamente se pensaba que siempre debían complacerse, porque de no ser así la criatura podría nacer con defectos físicos o mentales. En realidad, los antojos se deben a factores psicológicos, producto de nuestro folklore.

Después del nacimiento de la criatura el organismo necesita un periodo de 30 a 40 días para que se reanude la menstruación (en algunos casos puede estar inhibida, por ejemplo, cuando la mujer amamanta a su hijo). Durante este periodo la mujer está en condiciones de ser fecundada nuevamente, pero es recomendable que después del parto se evite el embarazo un mínimo de dos años; esto se debe a diversos factores; los principales son que se desvía la atención que necesita la primera criatura por atender a la segunda y que durante este periodo el organismo puede recuperar totalmente las condiciones fisiológicas previas a los nueve meses de gestación.

La vida sexual activa de la mujer se conserva hasta la edad de 45 a 50 años, época en la que se inician ciertas irregularidades en la menstruación, manifestadas en la conducta; la mujer se vuelve irritable y sufre cambios drásticos en el

carácter, presenta cefalea, taquicardia, cambios en el estado de ánimo (en algunas ocasiones está triste y en otras muy alegre), claustrofobia y puede llegar a tener cuadros neuróticos. Todo este conjunto de síntomas son el preludio del cese próximo de la función ovárica, que se conoce como menopausia. La interrupción de la menstruación se debe a que los ovarios han dejado de trabajar definitivamente.

En el hombre se presenta un cuadro similar al de la mujer, conocido como climaterio masculino. Es desencadenado por el cese total de la producción de hormonas masculinas. Se manifiesta por trastornos de la eyaculación y dificultades en la erección del pene, que son una gran catástrofe para el hombre. Cuando se inicia este cuadro el hombre se siente el ser más infeliz de la tierra y no acepta esta condición fisiológica, por lo que recurre a todos los medios a su alcance para recuperar la erección perdida, que al ser agotados pueden llevar al suicidio en algunas personas con una idiosincrasia muy especial. La edad en la que con mayor frecuencia se presenta este cuadro es de los 55 a los 65 años (con honrosas excepciones). Debido a la pérdida de la capacidad de erección del pene, los varones sufren ciertos trastornos sexuales que los obligan a buscar satisfacción sexual con menores de edad a través de percepciones y tacto. Esto se debe a que los niños y los adolescentes son presa fácil de obtener, y a que de esta manera el hombre no se expone a la humillación que sufre ante la mujer al no presentar erección. Esta forma de abuso sexual a menores es imperdonable, y no existe justificación alguna para esta forma de proceder.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

22

Embarazo y parto

EMBARAZO

Definición

Es el estado fisiológico y psicológico de la mujer fecundada, que persiste durante el desarrollo y hasta la expulsión del producto de la concepción.

Desde el punto de vista médico–forense, se deben resolver algunas preguntas que se plantean en la práctica diaria durante el primer bimestre del embarazo, tales como ¿la mujer está realmente embarazada?, ¿es un embarazo fantasma?, ¿es un proceso patológico que simula un embarazo? (p. ej., corioepitelioma, mola hidatiforme, problemas en los ovarios o las trompas de Falopio), ¿cuál es el tiempo de gestación?

Las respuestas son de vital y profunda importancia, porque de ellas dependen situaciones jurídicas que pueden beneficiar o perjudicar a las personas involucradas. Se presentan casos en los que el esposo estipula en el seguro de vida que debe haber descendencia para que la mujer pueda disponer de los bienes o en los que se trata de obligar al matrimonio a través de un embarazo que no existe. En otras ocasiones existen personas a las que no les conviene que se haga el diagnóstico de embarazo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Diagnóstico

Durante el primer bimestre de gestación se presentan signos de probabilidad y de certeza. Además, existen pruebas de laboratorio y gabinete para el diagnóstico.

Los signos de probabilidad de embarazo incluyen amenorrea secundaria, náusea, vómito, modificaciones en las glándulas mamarias y pigmentación de la piel. Los signos de certeza de embarazo son auscultación de los ruidos fetales, percepción de movimientos activos y pasivos del feto. La amenorrea secundaria es un síntoma que se puede presentar por causas diferentes al embarazo, como problemas emocionales, miedo, terror, trastornos ováricos, etc. Las modificaciones características de la piel durante el embarazo son hiperpigmentación de la línea abdominal y pigmentación de ambas regiones genianas (cloasma). Los cambios que con mayor frecuencia se presentan en las mamas son aumento de volumen, hiperpigmentación de la areola, mayor número e hipertrofia de los tubérculos de Montgomery.

Las radiografías no son de utilidad en el primer mes de embarazo. La histerografía está contraindicada, debido al riesgo de muerte del producto durante el primer trimestre de la gestación.

En caso de que el útero haya estado ocupado es importante el estudio histopatológico de los frotis o biopsia de este órgano.

Para realizar los exámenes de laboratorio para el diagnóstico de embarazo se requiere orina, calostro o suero sanguíneo de la mujer (se inyectan en animales de experimentación, como coneja, caballo, sapo, etc.). Existe un sinnúmero de pruebas; las más recomendables por su pureza y exactitud son la de Aschheim–Zondek, la de Freidman y la de Galli Mainini.

Los métodos de gabinete más recientemente utilizados, con un riesgo mínimo para el producto, son la tomografía axial computarizada y la ultrasonografía, que se puede efectuar desde el primer mes del embarazo.

Duración

La determinación de la fecha probable de parto puede ser motivo de discusión en ciertas circunstancias, debido a las repercusiones que puede tener con respecto a sucesiones, herencias, paternidad, etc., por lo que es de sumo interés dictaminar en la forma más precisa la duración del embarazo.

Se sabe que el nacimiento se produce de 285 a 300 días después de la cópula. Desde el punto de vista legal, y tomando en cuenta diversos factores, se considera que el nacimiento pueden ocurrir entre los 242 y los 301 días. Esto tiene importancia jurídica cuando se necesita dictaminar la paternidad, de acuerdo con la evolución del embarazo, la fecha probable de la cópula y la del nacimiento, y rela-

cionarlo con la presencia o ausencia del supuesto padre en la época en que se supone que se efectuó la cópula. Esto significa que es imposible que una mujer con siete meses de gestación haya conocido al supuesto padre tres meses antes.

PARTO

Definición

Es la expulsión espontánea del producto de la concepción, que puede ser auxiliada por médicos y parteras.

Clasificación

El parto eutócico es el que evoluciona normalmente. En el parto distócico la madre o el feto, o ambos, presentan algún problema durante la expulsión del producto, siendo necesaria la intervención del médico o la partera para resolverlo. El parto puede ser reciente en una mujer viva o muerta.

Importancia médico–forense

El estudio del parto interesa al médico forense porque existen problemas en los que se necesita su intervención para aclarar situaciones dudosas, como maternidad supuesta o real, infanticidio, homicidio, sustitución de la criatura, inhumación clandestina, etc.

Desde el punto de vista clínico, después del parto reciente siempre se deben buscar y encontrar los siguientes datos:

- El útero se puede palpar por arriba del pubis hasta ocho días después del parto como máximo.
- En los casos de parto por vía vaginal los labios mayores, los labios menores y la horquilla se encuentran discretamente edematizados con laceraciones en su cara interna; asimismo, se aprecia la cicatriz reciente de una episiotomía en algunos casos.
- Líquido sanguinolento que se vuelve de color rojo más claro durante los primeros cuatro días; regularmente se acompaña de pequeños o grandes coágulos y dura aproximadamente 15 días hasta que desaparece por completo.
- El examen histológico de este líquido muestra inicialmente la presencia de glóbulos rojos, restos de caduca, epitelio y fibra muscular lisa con degene-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ración grasa; en estudios posteriores se observan los epitelios vaginal y uterino.
- Cuello del útero entreabierto durante cuatro a seis días.
- Labios desgarrados (en algunas ocasiones de manera tan importante que pueden requerir sutura), en los que con el tiempo quedan exclusivamente las cicatrices.
- En las glándulas mamarias la hiperpigmentación de la areola y el pezón se vuelve más tenue y se presenta el inicio de la secreción láctea.

La hiperpigmentación de la línea media abdominal también se atenúa y desaparece con el tiempo. A los lados de la línea media abdominal infraumbilical se puede apreciar un veteado azuloso de 1 a 1.5 cm, secundario a la distensión del abdomen durante el embarazo que produce estallamiento de las capas profundas de la epidermis. Cuando no es reciente su color es nacarado y se le conoce con el nombre de vívices, que no son exclusivas del embarazo, sino que también se pueden observar en personas con obesidad, ascitis, etc.

En los casos de parto por vía abdominal (cesárea) se observa la herida quirúrgica en vías de cicatrización o ya cicatrizada, de color rojizo, con o sin puntos de sutura, localizada en la línea media infraumbilical. En ocasiones se puede palpar a través de esta zona el fondo del útero. No se encuentran lesiones importantes en la región vulvar. En el cuello del útero las lesiones son más discretas.

La reacción de Aschhein–Zondek continúa positiva durante la primera semana después del parto.

En el parto reciente se observan vívices antiguas de color nacarado. El cuello uterino es pequeño y de forma irregular por cicatrices antiguas. Los restos del himen forman las carúnculas mirtiformes.

En cuanto a los cadáveres recientes, en el transcurso de la primeras 24 h se pueden encontrar algunas de estas alteraciones. En los cadáveres no recientes el estudio histológico de la mucosa uterina proporciona datos contundentes para el diagnóstico de embarazo, ya que el útero es el órgano más resistente a la putrefacción y se puede conservar en condiciones de ser estudiado histológicamente hasta un mes después de ocurrida la defunción.

23

Aborto

DEFINICIÓN

La palabra aborto proviene del latín *abortus,* relativo a la acción de abortar, y ésta proviene del latín *abortare,* que significa "interrupción de forma natural o provocada del desarrollo del feto". Por extensión, implica la expulsión prematura del feto o el embrión ocasionada por accidente, enfermedad, lesión o malformación intrauterina. Algunas de estas condiciones pueden ser exclusivas de la madre o del producto, o coexistir en ambos. Desde el punto de vista médico, se considera como aborto la expulsión prematura de un producto no viable. Anteriormente se consideraba que todo feto menor de 28 semanas no podía sobrevivir; sin embargo, el desarrollo de nuevas técnicas, procedimientos y equipos puede poner en duda este concepto. Jurídicamente, se considera que el aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ABORTO

El aborto ha sido consignado durante todo el transcurso de la historia de la humanidad. Egipcios, chinos, hindús, griegos y romanos lo conocían y practicaban; además, estaba legislado y era sancionado.

Las grandes culturas le daban un enfoque conceptual eugenésico; por ejemplo, en la antigua China se permitía el aborto con el fin de evitar el cruce de castas

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

nobles con castas inferiores. En Egipto se veneraba en el templo de Amón a una deidad protectora de los abortos: Samu. Los hindús legislaron el aborto. Los griegos y los romanos lo consideraban un método eugenésico. Entre los filósofos griegos Platón señaló los aspectos eugenésicos del aborto en su diálogo con Glaucón, en el libro V sobre *La República,* o de lo justo; en cambio, Aristóteles consideró que cada forma necesita la existencia anterior de una materia adecuada para recibirla y determinó el inicio de la vida para el hombre a partir de los 40 días de gestación, y para la mujer a partir de los 80.

Con la llegada del cristianismo el respeto a la vida y el amor al prójimo transformaron la conducta y el pensamiento del ser humano. A partir del surgimiento de la religión cristiana se modificaron ciertos aspectos sociológicos y culturales de la vida del hombre que influyeron en la modificación del concepto de aborto.

EL ABORTO Y EL ORIGEN DE LA PERSONA HUMANA

Desde el principio de la historia se ha considerado que la vida es como un misterio: prodigiosa, divina, increíble e incalculable. Pero ¿qué se necesita para considerarse un ser vivo? La respuesta es sencilla: vivir. Este planteamiento tan sencillo de expresar ha sido objeto de arduas discusiones en lo que se refiere a la posibilidad de determinar con exactitud el momento en que se es un ser vivo.

Cuando se produce la fecundación, es decir, la unión de los gametos masculino y femenino que se realiza en el tercio externo de la trompa de Falopio, se funden dos células vivas y de ella surge una estructura viviente denominada cigoto o huevo, que es un taller de eventos bioquímicos, físicos y mecánicos concatenados que crean y perfeccionan a un ser vivo. El cigoto representa la expresión máxima de la unión de dos células triunfadoras: el espermatozoide, que tuvo que vencer grandes obstáculos para la fecundación, y el óvulo, que tuvo que aprobar el proceso de selección natural para poder formar con el espermatozoide un nuevo ser.

Para una mejor comprensión del desarrollo de ese pequeño ser, el periodo durante el que se efectúa se divide de la siguiente forma.

Periodo germinal

Inicia con la fecundación y la consecuente formación del cigoto, que posee un patrimonio cromosómico propio, distinto al de sus padres, y que en sí mismo tiene la determinación de todo el proceso biológico y psicológico hereditario contenido en su código genético.

Este germen vital pasa por las etapas llamadas mórula y blástula, en las que se inicia el aumento de volumen.

Alrededor de 6 a 10 días después de la fertilización tiene lugar la implantación del huevo, que es indispensable para el desarrollo del mismo. En esta etapa se presenta una selección natural especial, ya que muchos cigotos mueren sin completar su desarrollo al no poder efectuar la nidación en el útero materno.

Periodo embrionario

De la tercera a la octava semanas de gestación se completan los órganos y las formas externas. Entre la séptima y la octava semanas se reconocen el cráneo, los ojos, los brazos, la piernas y los dedos; el electroencefalograma puede brindar señales que indican actividad del cerebro fetal.

Periodo fetal

Se inicia en la octava semana de gestación y finaliza al término de la misma. En este periodo se delinean y perfeccionan las estructuras, y se afinan los mecanismos y sistemas que contribuyen al desarrollo exacto del ser.

Entre estas fases se presentan fenómenos sucesivos que paso a paso determinan procesos vitales, todos ellos dirigidos por el código genético constituido desde el momento de la fecundación.

La discusión sobre la determinación del momento exacto del inicio de la vida ha sido objeto de análisis y opiniones de médicos, juristas, sociólogos, filósofos y políticos.

En el ámbito jurídico sobre el tema del aborto el Código Penal Federal, en su artículo 329, establece que el aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez; por lo que hace al Código Penal para el Estado de Veracruz, en el artículo 149 se señala que comete el delito de aborto quien interrumpe el embarazo en cualquiera de sus etapas.

En el Distrito Federal, con las reformas de 2007, se estableció en el artículo 144 que el aborto es la interrupción del embarazo después de la décima segunda semana de gestación, y el embarazo es la parte del proceso de la reproducción humana que comienza con la implantación del embrión en el endometrio.

Para los teólogos católicos la vida inicia desde el momento de la fecundación en el periodo de la nidación.

Los teólogos cristianos no católicos consideran que se habla de personas exclusivamente hasta el momento del nacimiento (Consejo Metodista, 8 de octubre de 1969).

La Iglesia evangélica, en un documento con fecha 14 de enero de 1971, señala lo siguiente: “Basados en los actuales conocimientos científicos, el principio de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la vida tiene lugar con la fecundación. Toda intervención que destruya la vida empezada implica matar una vida que se está haciendo".

Los judíos consideran que el aborto es un crimen a partir de los 40 días después de la fecundación.

Para el islamismo el feto se considera un ser humano a partir de los 120 días de gestación. Recientemente algunos centros islámicos condenaron el aborto, sin especificar el tiempo de gestación.

En Japón, ni el sintoísmo ni el budismo prohíben el aborto.

MÉTODOS ABORTIVOS

Químicos

Existen un sinnúmero de sustancias a las que se les han atribuido propiedades abortivas (cornezuelo de centeno, ruda, sabina, artemia, quinina, sales de plomo, pituitaria, compuestos que se aplican en la mucosa vaginal, etc.), pero es necesario aclarar que no en todos los casos es así. Esta creencia se ha extendido debido a que cuando se presenta el caso de una mujer que aborta después de haber ingerido alguna sustancia se dice que ésta fue la causa del aborto, sin considerar que pudo haber otra razón. En realidad, lo que puede producir es una intoxicación grave, así como daño renal y hepático, que en la mayoría de los casos conducen a la muerte de la mujer.

También se emplean líquidos (agua o sustancias ácidas) que se aplican directamente en la cavidad uterina con jeringas y agujas que se introducen a través del cuello de la matriz, tratando de que no quede la más mínima huella traumática.

Mecánicos

El aborto puede ser provocado por medio de la introducción de sondas de goma semirrígidas, cánulas de vidrio inastillables, pedazos de madera, metal, hueso, etc., a través del cuello uterino, con el objeto de desencadenar contracciones uterinas y desprendimiento del embrión. Para no dejar la más mínima huella y eliminar los cuerpos extraños se aplican enemas en la cavidad uterina, que además de provocar el aborto pueden causar la muerte por embolia gaseosa que se produce por la entrada de aire a la sangre a través de desgarros vasculares de las membranas. El aborto también se realiza con aparatos de succión e instrumentos de legra. El objetivo primordial de las personas que se dedican a practicar el aborto es no dejar huellas.

CLASIFICACIÓN

Según la etapa de la vida intrauterina del producto en la que se produzca el aborto puede ser:

1. **Ovular:** durante los dos primeros meses de la gestación.
2. **Embrionario:** en el tercero y cuarto meses de embarazo.
3. **Fetal:** después del cuarto mes de gestación.

Según el agente activo principal, el aborto puede ser:

1. **Procurado:** la mujer es el agente principal.
2. **Consentido:** la mujer es partícipe y otra persona es el agente activo principal.
3. **Sufrido:** la mujer es víctima y el agente actúa sin el consentimiento de la mujer para realizar del aborto.

De acuerdo con el tipo de conducta manifestada, el aborto puede ser:

1. **Espontáneo:** es secundario a alteraciones orgánicas, estructurales, metabólicas o funcionales de la madre, el producto o los anexos ovulares.
2. **Provocado:** es el que se practica intencionalmente. Incluye al aborto terapéutico que se realiza cuando la madre se encuentra en peligro inminente de muerte, lo cual debe ser comprobado médicamente con la intervención de dos facultativos, así como justificado y probado con la historia clínica. El que se efectúa cuando ocurre un embarazo no deseado como consecuencia de una violación. El *honoris causa* que se castiga con una penalidad menor y que requiere las siguientes condiciones en la mujer: que no tenga mala fama, que logre ocultar el embarazo y que sea resultado de una unión ilegítima. A su vez, el aborto provocado puede ser procurado, consentido o sufrido.
3. **Criminal:** es el que se realiza sin justificación alguna y es castigado por la ley.

ASPECTOS LEGISLATIVOS DEL ABORTO

Internacionales

El cristianismo llamó fuertemente la atención acerca de la obligación de defender la vida humana, aun dentro del útero materno, castigando el aborto con la excomunión.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En 1803, en Inglaterra, los protestantes declararon la primera ley en contra del aborto. Durante este mismo siglo otros países consideraron al aborto como un delito.

En los últimos años el aborto se ha difundido cada vez más, originando una reacción masiva contra la ley que lo castiga.

La difusión del aborto es preocupante; se debe a que el progreso sanitario ha reducido los riesgos de esta intervención, a las campañas antidemográficas en los medios de difusión y al mal uso de la libertad humana, que puede hacer rehuir las obligaciones y las leyes por la superficialidad con la que se consideran los principios éticos.

No se debe olvidar que se pueden conocer con anticipación ciertas anormalidades del feto por medio del líquido amniótico.

En la actualidad existen tres orientaciones legislativas:

1. **Países con régimen socialista:** el aborto está regulado (en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas desde 1955). El Estado trata de convencer a la mujer para que permita que el embarazo llegue a término, aun en contra de la mentalidad antidemográfica.
2. **Países protestantes:** el aborto es reconocido como una libertad progresiva de la ley, aun por los antidemográficos, con un supuesto a la conciencia de esposos.

   En Suecia la primera legislación permisiva se elaboró en 1938. A partir de 1963 las posibilidades de realizar un aborto legal han aumentado. En 1971 algunos gobiernos de los EUA han llegado a una liberación casi total del aborto.
3. **Países mayoritariamente católicos:** el aborto es un crimen. En Francia e Italia ha aumentado la presión para que se lleve a cabo una revisión legislativa.

De conformidad al Código Penal Español, en su Título II, Del Aborto, establece en su Artículo 144 que el que produzca el aborto de una mujer, sin su consentimiento, será castigado con la pena de prisión de cuatro a ocho años e inhabilitación especial para ejercer cualquier profesión sanitaria, o para prestar servicios de toda índole en clínicas, establecimientos o consultorios ginecológicos, públicos o privados, por tiempo de 3 a 10 años.

Las mismas penas se impondrán al que practique el aborto habiendo obtenido la anuencia de la mujer mediante violencia, amenaza o engaño.

A modo de orientación de tipo social acerca de la elaboración de leyes relacionadas con el aborto, se puede recordar un principio general: el legislador católico no debe actuar según su conciencia para favorecer una formación más humana de la sociedad, ya que las leyes son para todos los ciudadanos, aunque no sean católicos.

Nacional

Distrito Federal

El Código Penal del Distrito Federal, en su Libro Segundo, Título Primero, Delitos contra la vida, la integridad corporal, la dignidad y el acceso a una vida libre de violencia, Capítulo V, Aborto, establece lo siguiente:

Artículo 144. Aborto es la interrupción del embarazo después de la décima segunda semana de gestación.

Para los efectos de este Código, el embarazo es la parte del proceso de la reproducción humana que comienza con la implantación del embrión en el endometrio.

Artículo 145. Se impondrá de tres a seis meses de prisión o de 100 a 300 días de trabajo a favor de la comunidad a la mujer que voluntariamente practique su aborto o consienta en que otro la haga abortar después de las doce semanas de embarazo. En este caso, el delito de aborto sólo se sancionará cuando se haya consumado.

Al que hiciere abortar a una mujer, con el consentimiento de ésta, se le impondrán de uno a tres años de prisión.

Artículo 146. Aborto forzado es la interrupción del embarazo, en cualquier momento, sin el consentimiento de la mujer embarazada.

Pare efectos de este artículo, al que hiciere abortar a una mujer por cualquier medio sin su consentimiento se le impondrán de cinco a ocho años de prisión. Si mediare violencia física o moral, se impondrán de ocho a diez años de prisión.

Artículo 147. Si el aborto o aborto forzado lo causare un médico cirujano, comadrón o partera, enfermero o practicante, además de las sanciones que le correspondan conforme a este capítulo, se le suspenderá en el ejercicio de su profesión u oficio por un tiempo igual al de la pena de prisión impuesta.

Artículo 148. Se consideran como excluyentes de responsabilidad penal en el delito de aborto:

I. Cuando el embarazo sea resultado de una violación o de una inseminación artificial a que se refiere el artículo 150 de este Código.

II. Cuando de no provocarse el aborto la mujer embarazada corra peligro de afectación grave a su salud a juicio del médico que la asista, oyendo éste el dictamen de otro médico, siempre que esto fuere posible y no sea peligrosa la demora.

III. Cuando a juicio de dos médicos especialistas exista razón suficiente para diagnosticar que el producto presenta alteraciones genéticas o congénitas que puedan dar como resultado daños físicos o mentales, al límite que puedan poner en riesgo la sobrevivencia del mismo, siempre que se tenga el consentimiento de la mujer embarazada.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

IV. Que sea resultado de una conducta culposa de la mujer embarazada.

En los casos contemplados en las fracciones I, II y III los médicos tendrán la obligación de proporcionar a la mujer embarazada información objetiva, veraz, suficiente y oportuna sobre los procedimientos, riesgos, consecuencias y efectos, así como de los apoyos y alternativas existentes, para que la mujer embarazada pueda tomar la decisión de manera libre, informada y responsable.

Estatal

Estado de Veracruz

El Código Penal de Veracruz, en su Libro Segundo, Título I, Delitos contra la vida y la salud personal, Capítulo V, Aborto, establece:

Artículo 149. Comete el delito de aborto quien interrumpe el embarazo en cualquiera de sus etapas.

Artículo 150. A la mujer que se provoque o consienta que se le practique un aborto se le sancionará con tratamiento en libertad, consistente en la aplicación de medidas educativas y de salud.

A la persona que haga abortar a las mujeres con su consentimiento se le impondrán de seis meses a dos años de prisión y multa de hasta setenta y cinco días de salario.

Artículo 151. A quien hiciere abortar a una mujer sin su consentimiento se le impondrán prisión de tres a diez años y multa de hasta cien días de salario. Si se empleare la violencia física o moral, las sanciones serán de seis a quince años de prisión y multa hasta de ciento cincuenta días de salario.

Artículo 152. A quien durante el embarazo causare al producto de la concepción lesiones que perjudiquen su normal desarrollo se le impondrán de seis meses a cuatro años de prisión y multa hasta de cincuenta días de salario.

No se sancionarán las lesiones al producto de la concepción cuando se causen por imprevisión de la mujer embarazada.

Artículo 153. Si el aborto o las lesiones al producto fueren causados sin propósitos terapéuticos por un médico, partero o enfermero, además de las sanciones que les correspondan serán suspendidos de dos a cinco años en el ejercicio de su profesión.

No serán punibles las lesiones ni el aborto cuando sean resultado de un tratamiento terapéutico que tenga como finalidad evitar, en el producto de la concepción, trastornos físicos o mentales graves, siempre que se aplique con el consentimiento de la mujer embarazada.

Artículo 154. El aborto no es punible cuando:

I. Es causado por imprevisión de la mujer embarazada.
II. El embarazo sea resultado de una violación o de una inseminación artificial no consentida, siempre que se practique dentro de los noventa días de gestación.
III. De no provocarse la mujer embarazada quede en peligro de muerte a juicio del médico que la asista, oyendo éste la opinión de otro facultativo, siempre que ello fuere posible y la demora no aumente el riesgo.
IV. A juicio de dos médicos, exista razón suficiente de que el producto padece una alteración que dé por resultado el nacimiento de un ser con trastornos físicos o mentales graves y se practique con el consentimiento de la mujer embarazada.

Aspecto médico–forense

El aborto está perfectamente tipificado en todos sus aspectos, incluso en aquellos casos en los que se practican maniobras abortivas en mujeres que no están embarazadas. Los elementos constitutivos del aborto son:

1. Que la mujer esté embarazada.
2. Que se efectúe el aborto para que la mujer sea penalizada.
3. La expulsión del producto de la concepción por medios artificiales.
4. La intención criminal de la mujer que opta por abortar y del cómplice que le causa el aborto.

En cuanto al aspecto médico–forense del aborto criminal, se debe dictaminar si hubo o no aborto en la mujer viva y en el cadáver, aclarar si el aborto fue espontáneo o provocado por maniobras artificiales y la duración del embarazo.

En algunas ocasiones es fácil hacer el dictamen del delito de aborto criminal en la mujer viva, pero en otras no se puede realizar porque no se cuenta con los elementos constitutivos del delito de aborto. En estos casos se puede hacer un diagnóstico de presunción que se obtiene por medio del interrogatorio (el autor considera dudoso este diagnóstico, ya que la medicina forense no se puede basar en suposiciones, sino en hechos).

Para hacer el dictamen de aborto reciente se debe realizar un examen clínico completo a la mujer, con el objeto de confirmar o descartar que estuvo o está embarazada. Durante la exploración minuciosa de los genitales externos se busca la presencia de excoriaciones en la cara interna de los labios y la horquilla; se observa si existe salida de sangre o líquido sanguinolento de la vagina, confirmando si proviene de la matriz por medio del examen del cuello uterino, del que se describe la forma, la presencia de traumatismos o desgarramientos, si está o no abier-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

to, si existen restos placentarios, sondas o quemaduras; si está resplandecido se observan los fondos de saco vaginales para hacer el diagnóstico de presencia o ausencia de perforación uterina que es causa de abdomen agudo; por medio de la palpación abdominal se mide la altura del fondo uterino.

En caso de tener a la vista el producto de la concepción (que es lo ideal) se le debe practicar un examen clínico completo, anotando si las membranas están íntegras o desgarradas. Si la edad gestacional es de cinco semanas se piensa en aborto espontáneo cuando el embrión y las membranas están íntegros; en caso de que las membranas se encuentren desgarradas se piensa en un aborto criminal. De la sexta semana de gestación en adelante las membranas siempre se encontrarán desgarradas, por lo que es necesario encontrar otras lesiones que hagan sospechar el delito de aborto criminal.

Algunas veces se encuentra alguna sustancia o los restos de los objetos que se utilizaron para realizar el aborto.

Es muy difícil poder dictaminar en forma precisa el aborto criminal no reciente. La mayoría de las veces únicamente se puede establecer si la mujer es nulípara o multípara.

En el cadáver se puede hacer el diagnóstico de aborto criminal durante las primeras 72 h posteriores a la defunción. Cuando se practica la necropsia al abrir el útero se puede observar a simple vista si se encuentra o no ocupado (con el feto o la placenta en su interior). Se debe efectuar un examen clínico completo del feto en caso de encontrarlo, anotando todos los datos que se puedan obtener (peso, talla, presencia de malformaciones o lesiones, edad gestacional, etc.). En los casos de útero vacío se procede al estudio histopatológico del mismo. Debido a que la matriz es uno de los órganos que resisten más la putrefacción, es posible efectuar el estudio histopatológico hasta pasado un mes desde la defunción.

En el dictamen médico–forense siempre se debe precisar la edad gestacional; si la persona era nulípara o multípara; en los casos de defunción se debe determinar la causa directa de la muerte y si fue o no consecuencia del aborto.

CONCLUSIONES

Desde el momento de la fecundación el feto pertenece a la especie humana en su origen, su composición y su radical autonomía biológica.

El problema generado por el aborto generalmente se debe a falta de medidas preventivas para evitar la concepción. Es razonable pensar que después de que dos individuos, hombre y mujer, realizan la cópula, existe la posibilidad de engendrar un nuevo ser. A pesar de que actualmente existe una gran difusión acerca de los diferentes métodos anticonceptivos, es triste observar que no se tenga conciencia en el manejo de los mismos.

Debido a la penalización que existe en países como el nuestro, el aborto se realiza en lugares insalubres y sin las medidas de asepsia necesarias por parte de las personas que lo practican. En la mayoría de los casos es causa de muerte de la mujer. También aumenta la tasa de morbilidad ginecoobstétrica.

El aborto debe ser prevenido por medio de acciones que favorezcan las relaciones sexuales con responsabilidad, es decir, con pleno conocimiento de lo que implican y de las medidas que evitan resultados que conducen a la destrucción.

En esta vida lo mas difícil es lograr un cambio de conducta y orientar el comportamiento. Ésta es una tarea ardua y muy larga, mas no imposible. En nuestras manos está la opción y en nuestras acciones el cambio.

El aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez. Este concepto jurídico es el que nos interesa desde el punto de vista médico–forense, en particular el aborto criminal, que con diferentes técnicas se practica desde la antigüedad y cuyo objetivo es la destrucción del producto de la concepción por conveniencia de la mujer embarazada.

La mayoría de las mujeres encuentran siempre una justificación de "gran peso" que las obliga a optar por el aborto. Algunas mencionan que tienen problemas económicos que les impiden tener a su hijo, ya que sería una carga para la familia; para otras, debido a su condición de mujeres solteras, el embarazo es causa de desprestigio ante sus familiares y amigos; por último, las mujeres que viven del comercio de su cuerpo piensan que un hijo es un estorbo e ignoran cuál de todos sus "clientes" es el padre de la criatura. Aunque triste, éste es el panorama real que prevalece en el aborto criminal, es un reflejo fiel y cruel de la escasa preparación cultural y moral de médicos, parteras y comadronas que sin escrúpulos y por carecer de la más elemental ética profesional se dedican a la práctica consuetudinaria del aborto criminal. Cabe aquí preguntarse ¿quién es más culpable, la persona que vive un momento psicológico especial y que por su escasa preparación cultural y moral busca el medio para destruir al producto de la concepción, las personas que en su mayoría tienen preparación universitaria o las personas con escasos conocimientos empíricos que se dedican a este tipo de actividad muy lucrativa, pero nociva para la sociedad? La respuesta es difícil, pero de lo que sí estamos conscientes es de la necesidad de terminar con el problema del aborto en forma definitiva y drástica, acabando con este tipo de delincuentes de la medicina y protegiendo a nuestras mujeres.

El aborto criminal por lo regular se efectúa en consultorios o en habitaciones de casas particulares, utilizando instrumental escaso no esterilizado, sin anestesia general y en las peores condiciones de higiene imaginables. Esta práctica es de alto riesgo para la vida de la mujer, debido a que produce hemorragia que es causa de anemia aguda, así como septicemia y perforación uterina, además de que permanecen restos placentarios o fetales en el interior del útero.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

24

Infanticidio

DEFINICIÓN

Es la muerte de un recién nacido provocada por familiares consanguíneos (padres, abuelos, tíos, primos, etc.) durante las primeras 72 h de vida.

ELEMENTOS DE DELITO

Existen tres elementos fundamentales en el delito de infanticidio:

Que la muerte haya sido provocada voluntariamente

Es difícil dictaminarla, debido a que en la mayoría de los casos las lesiones que se observan se pueden confundir con las producidas por accidentes, por ejemplo, la anoxia por sofocación con el seno de la madre y la anoxia por sofocación con una almohada.

Que la víctima sea un recién nacido

Por medio del examen clínico se puede dictaminar si el producto tiene menos de 72 h de estar fuera del útero. La forma más sencilla de saberlo es mediante los siguientes parámetros:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1. Peso y talla de la cabeza a los pies (las medidas normales de un producto a término son de 2 900 a 3 500 g y de 44 a 50 cm, respectivamente).
2. Medida del diámetro cefálico.
3. Desarrollo completo de las uñas.
4. Unto sebáceo: se observa en el recién nacido durante las primeras 24 h de vida; su presencia se confirma si al frotar la superficie corporal con una franela o un trapo de color negro quedan de color blanquecino.
5. Cordón umbilical: debe estar fresco por ausencia de desecación. Se observa si está o no ligado.
6. Diámetro de la placenta de 16 cm y peso de 0.5 a 1 kg.
7. Puntos de osificación: se buscan en la víctima en caso de duda, como el embarazo gemelar, en el que uno de los productos puede ser pequeño y pesar entre 1.5 y 2 kg. Los principales puntos de osificación se encuentran en el tabicamiento de la mandíbula (ocho en cada arcada); el punto de Beclard, que aparece durante las últimas dos semanas de gestación, se encuentra localizado en la porción cartilaginosa de la parte inferior del fémur y puede ser visualizado con rayos X; otros puntos de osificación se observan en el esternón de la primera pieza, que aparece a los siete meses, la segunda pieza y el apéndice xifoides; hace su aparición entre los ocho y los nueve meses; el punto de osificación del calcáneo aparece a los cinco meses y el del astrágalo a los seis meses.

Que el recién nacido haya nacido vivo

Para poder dictaminar si el producto estaba vivo o muerto en el momento de nacer es necesario realizar la siguiente serie de pruebas, llamadas docimasias (palabra que significa “probar”): pulmonar hidrostática, digestiva, sanguínea, auricular, hepática, renal, histológica y neurológica. En el momento de nacer el niño efectúa movimientos musculares que terminan con la primera inspiración, que puede ser profunda o superficial. Al espirar se produce el primer grito del recién nacido, cuya intensidad depende de la cantidad de aire inspirado. Los pulmones que nunca han funcionado ocupan solamente una pequeña porción de la caja torácica y dejan al descubierto el mediastino anterior; son de superficie lisa y de color rojo pálido; al corte su resistencia es similar en todas partes y el líquido sanguinolento que escurre de su interior no tiene burbujas de aire. En cambio, cuando se ha efectuado la respiración, los pulmones abarcan la caja torácica en su totalidad; presentan un aspecto jaspeado; en su superficie se aprecian salientes que corresponde a los alveolos llenos de aire; sus bordes son gruesos; al corte la superficie presenta consistencia variable y se observa espuma fina en el líquido sanguinolento que escurre de su interior; en general su consistencia es elástica, su peso au-

menta al doble por la cantidad de sangre que almacena y su peso específico disminuye.

Docimasia pulmonar hidrostática

Esta prueba consiste en el depósito (parcial o en bloque) del aparato respiratorio del recién nacido en una tina llena de agua, con el objeto de investigar si el recién nacido respiró o no antes de morir.

Si los pulmones flotan significa que sí se llevó a cabo la respiración, ya que el peso específico de estos órganos disminuye cuando existe aire en el interior de los alveolos. Si el producto muere *in utero* el bloque pulmonar no flota cuando es sumergido en agua, debido a que los alveolos no contienen aire. Para confirmar este resultado se separa uno de los pulmones y se deposita en la tina que contiene agua; si no flota es señal inequívoca de que el producto murió antes de nacer. Por último, se efectúa el corte de un lóbulo pulmonar, que se sumerge y se comprime dentro del agua. Si el recién nacido respiró se desprende un burbujeo fino. Si el producto nació muerto no se aprecia dicho burbujeo.

Circunstancias especiales

Los pulmones congelados, aunque contengan aire, se sumergen al realizar esta prueba debido a su estado físico. En estos casos es necesario esperar a que se descongelen o sumergirlos en agua caliente hasta que su temperatura sea igual a la del medio ambiente, para proceder nuevamente a practicar la docimasia pulmonar hidrostática.

Esta situación también se presenta cuando los pulmones han estado sumergidos en alcohol.

Los pulmones en vías de putrefacción presentan vesículas llenas de gases pútridos, razón por la cual pueden flotar en caso de practicar esta prueba. Es recomendable vaciar las vesículas y realizar la prueba nuevamente. De cualquier manera, en estas condiciones el resultado siempre será dudoso, por lo que es conveniente practicar también la docimasia histológica de los cortes de pulmón (a menos que la putrefacción esté tan avanzada que sea imposible realizarla).

Docimasia digestiva

Esta prueba se realiza para poder dictaminar si el producto nació vivo. Se basa en la presencia de aire en el estómago y las asas intestinales.

Durante las primeras inspiraciones del recién nacido el aire entra al árbol respiratorio, así como también al estómago y las asas intestinales.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La docimasia digestiva consiste en efectuar inicialmente dos ligaduras, una en el cardias y otra a la altura del recto; posteriormente el aparato digestivo se extrae en bloque y se practican ligaduras dobles a diferentes niveles, efectuando cortes a la altura de las mismas; de esta manera se obtienen segmentos que se depositan en una tina llena de agua. Si flotan significa que el niño respiró al nacer, si se hunden indican que el producto nació muerto.

En caso de que el aparato digestivo se encuentre en vías de putrefacción el resultado de esta prueba se considera dudoso, debido a los gases que son producto de la putrefacción.

La relación entre la docimasia pulmonar y la digestiva origina una serie de problemas para la interpretación médico–forense de los resultados. Si se encuentra aire en los pulmones y en el aparato digestivo ambas docimasias se consideran positivas, lo que implica que el producto nació vivo (a mayor cantidad de aire en el aparato digestivo, mayor tiempo de vida del recién nacido). Cuando se encuentra aire en los pulmones, pero no en el aparato digestivo, la docimasia se interpreta como positiva.

Lo anterior se debe a que el aire penetra de inmediato en los pulmones en el momento de efectuar las primeras inspiraciones y más tarde en el tubo digestivo (después de haber respirado varias veces).

La insuflación pulmonar *post mortem* es rara en los casos de infanticidio, porque si la intención fue matar al producto no existe razón alguna para intentar revivirlo. Se puede observar cuando el anestesiólogo hace maniobras de reanimación en un recién nacido. En estos casos los pulmones presentan las siguientes características:

1. La distensión de la superficie pulmonar no es uniforme. Esto se debe a que existen alveolos que presentan atelectasia, mientras que otros se distienden en forma normal.
2. Los pulmones del recién nacido muerto presentan una menor cantidad de sangre, en comparación con los del recién nacido que sí respiró.
3. La coloración jaspeada no se aprecia en dichos pulmones.
4. El aire insuflado pasa al estómago y el intestino del recién nacido, que no contienen aire en el momento de nacer; por ello cuando se encuentra la docimasia positiva se puede afirmar que fue insuflado.

Docimasia sanguínea

Es útil para aseverar que el producto estaba vivo al nacer cuando se encuentra en sitios lesionados sangre coagulada y difundida entre los tejidos vecinos (coágulos adherentes). Al efectuarla no se puede precisar si las lesiones fueron producidas *in utero.*

Docimasia auricular

Esta prueba también sirve para dictaminar si el producto nació vivo o muerto. Consiste en cortar el peñasco del temporal, estando el hueso sumergido en agua, y observar si existe o no salida de aire de su interior. Un resultado positivo indica que el niño nació vivo, debido a que en el oído medio del producto *in utero* se encuentra un tapón mucoso que es expulsado y reemplazado por aire al respirar o deglutir. La dificultad de esta docimasia radica en poder cortar el hueso bajo el agua y apreciar la salida de aire.

Docimasia hepática

Se basa en que el hígado pesa menos en el recién nacido que respira al nacer que en el feto, debido a que una cantidad considerable de sangre venosa se vacía al respirar.

Docimasia renal

La presencia de depósitos de uratos en los conductos renales (se observan como estrías de color amarillo) es una prueba contundente de que el niño nació vivo y que la defunción ocurrió durante las primeras 24 a 48 h de vida (tiempo necesario para que se efectúe este depósito).

Docimasia neurológica

Al igual que la anterior, esta prueba sirve para determinar el tiempo de vida de un recién nacido.

Se basa en el estudio del grado de mielinización de las fibras del nervio óptico, que se inicia inmediatamente después del nacimiento y se completa en el transcurso de cuatro días.

Esta docimasia no es útil en niños que nacen ciegos o con alguna enfermedad ocular.

CAUSAS DE MUERTE DEL PRODUCTO DURANTE EL PARTO

El producto puede morir durante el parto por desproporción cefalopélvica, presentación podálica, inserción viciosa de la placenta, circular de cordón que produce anoxia por estrangulación, mala aplicación de los fórceps, etc.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CAUSAS DE MUERTE DEL PRODUCTO DESPUÉS DEL PARTO

Después del parto la muerte del recién nacido puede ocurrir por inmadurez, falta de viabilidad, sífilis y malformaciones congénitas. Otras causas se mencionan a continuación.

Imprudenciales

Caída del producto, no utilizar los elementos necesario para la atención del parto, hacer una ligadura defectuosa del cordón, no aspirar las flemas y colocar en una posición inadecuada al producto después del parto, lo cual produce anoxia.

Accidentales–criminales

Se nombran juntas porque se presentan casos en los que no existen datos contundentes que ayuden a diferenciarlas; por ejemplo, cuando al estar durmiendo una madre con su criatura se produce la muerte del recién nacido debido a anoxia por sofocación causada por el seno, uno de los brazos maternos, una cobija, etc. ¿Cómo se puede demostrar en este caso que fue un accidente o si se cometió el delito de infanticidio? En realidad es muy difícil o hasta imposible. Sin embargo, el diagnóstico de infanticidio es bastante fácil cuando se dejan huellas en el cuerpo de la víctima, por ejemplo lesiones secundarias a anoxia por estrangulación, sofocación o sumersión; contusión profunda de cráneo, tórax o abdomen; fracturas; hemorragia y estallamiento de vísceras u órganos; heridas por instrumentos cortantes, punzantes o punzocortantes; quemaduras producidas por calor, electricidad, ácidos, bases, etc.; y heridas por proyectiles de armas de fuego y otras. En estos casos, al realizar la necrocirugía es importante dictaminar la causa de muerte, así como descartar o confirmar el delito de infanticidio u homicidio (en el estado de Veracruz este delito no se contempla como infanticidio, sino como homicidio). Para poder hacer este dictamen se efectúa la valoración de la víctima.

25

Maltrato a la mujer

La mujer es el ser humano que pertenece al sexo femenino; en la pareja humana cumple las funciones vitales de la maternidad y es la esposa y compañera del hombre; sin embargo, se distingue también por otras características secundarias.

Se ha considerado que la mujer posee menos fuerza muscular que el hombre, que su capacidad respiratoria es inferior y que su sangre es menos rica en glóbulos rojos; sin embargo, la mujer compite actualmente en casi todos los deportes en los que el varón había tenido la exclusividad. Las investigaciones realizadas han demostrado que las personas de ambos sexos tienen la misma capacidad mental, aunque en la mujer privan las reacciones de tipo emocional. Por estas razones, los campos de acción de la mujer han sido preferentemente la psicología y la resolución de problemas de carácter social. Los estudios más avanzados revelan que la diferencia psicológica entre ambos sexos aparentemente no se debe a una distinta capacidad media, sino en gran parte a la influencia social ejercida sobre el individuo durante su desarrollo desde la primera infancia hasta la madurez.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

A través de la historia se ha pretendido ver a la mujer como un ser inferior al varón, sobre todo en el aspecto físico. Muestra de ello es la situación que vivía en los albores de la sociedad humana (cuando los seres humanos eran nómadas), época en la que se le imponían tareas "propias de su sexo", tales como cuidar de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

los niños, preparar alimentos, confeccionar vestidos, recolectar frutos, etc. En el momento en que el hombre se hizo sedentario las actividades de ambos sexos quedaron definidas perfectamente y las de la mujer se hicieron aún más limitadas.

Con la evolución de la sociedad la mujer tomó un papel preponderante en lo que se refiere a la descendencia, cambiando la posición de la madre a la que se identificó con las deidades protectoras de la tierra y de la cosecha, y convirtiéndola en heredera y propietaria de los bienes; los hijos pertenecieron a la familia materna. De esta manera, con la preponderancia absoluta de la mujer y el florecimiento de algunas sociedades, se inició la era del matriarcado.

Debido al desarrollo de técnicas metalúrgicas la agricultura sufrió cambios significativos y la mujer pasó a ser considerada como nodriza o sirvienta, debido a que lo importante era la mano de obra que proporcionaba el hombre para la transformación de la materia prima y la obtención de satisfactores. De esta manera surgió el patriarcado y el hombre recuperó la supremacía, situación que se ha prolongado a través de los siglos.

Presencia de la mujer durante el Renacimiento

Esta etapa de la historia se inició con la desaparición del feudalismo y la aparición de las clases mercantiles. Fue una era propicia para las personalidades dominantes sin distinción de sexos. Aparecieron mujeres importantes junto a la figura de ciertos hombres también importantes, como Victoria Colonna junto a Miguel Ángel, Isabel La Católica junto a Fernando de Aragón, Lucrecia Tornabuoni (madre de los Medicis), Juana de Aragón, etc.

La mujer en los siglos XVII, XVIII Y XIX

En estos siglos las mujeres presentaban dos aspectos de la femineidad: el de las damas de sociedad y el de las que se veían obligadas a trabajar arduamente para su sostén y el de sus familiares. Las primeras, debido al prestigio que tenía el hombre de la casa o el marido, tenían que abstenerse de realizar trabajos remunerados y educaban a sus hijas para convertirlas en perfectas damas, más que en mujeres instruidas y preparadas. Entre las segundas se escuchaban cada vez más voces pidiendo igualdad de oportunidades de trabajo en la mayoría de las áreas.

Desde la primera mitad del siglo XIX se crearon leyes que protegen a la mujer, especialmente a la que trabaja, con el fin de incorporarla al régimen de derecho, a la seguridad social y al ambiente laboral.

La actividad a favor de la humanidad por parte de la mujer no se hizo esperar; se crearon organizaciones de beneficencia, para la reforma carcelaria o la aboli-

ción de la esclavitud. De esta manera surgió el llamado movimiento feminista, con el objeto de lograr la igualdad entre el hombre y la mujer en lo que se refiere a derechos políticos, jurídicos y económicos.

La mujer en nuestros días

En el siglo XX el desarrollo de las máquinas terminó con la situación de inferioridad que había tenido la mujer en la historia al demostrar gran habilidad para su manejo. Durante el transcurso de las dos primeras Guerras Mundiales la mujer tuvo un papel preponderante en la fabricación de material bélico y en la producción de insumos de primera necesidad, dando así a conocer que sus capacidades físicas e intelectuales son similares a las del varón. Durante el pasado siglo la mujer tuvo acceso a las universidades y, posteriormente, a las escuelas tecnológicas, demostrando su capacidad principalmente para las ciencias sociales, el periodismo, las artes y las letras.

La mujer contemporánea rivaliza con el hombre en todas las áreas de la ciencia y las artes, así como en actividades diversas. Hoy en día existen mujeres que son pilotos de avión, eminentes juristas, ingenieras en todas sus ramas, deportistas, etc.

PAPEL DE LA MUJER EN LA CULTURA Y EL MEJORAMIENTO SOCIAL

La tarea que más trabajo y sacrificio ha costado a la mujer ha sido abrirse paso en el campo de las ciencias; sin embargo, existen ejemplos notables de mujeres, como Madame Curie, que han apoyado al varón en el área de la investigación científica o que por impulso propio han destacado, logrando premios a nivel internacional, como el Nobel.

No podría dejar de mencionar el tan destacado papel de la mujer mexicana durante la Revolución en nuestro país, que sin saberlo, con el seudónimo de "Adelita", fue la seguidora de Florence Nightingale, reafirmando su postura en esta etapa de la historia y teniendo un papel importantísimo, casi siempre en el anonimato, durante la Independencia de México.

SÍNDROME DE MUJER MALTRATADA

La mujer maltratada es aquella que ha sufrido cualquier tipo de abuso físico causado en forma intencional; la que ha sido forzada a algún comportamiento sin de-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

searlo; a la que se le ha pedido que realice actos (generalmente en la intimidad sexual) que desea el hombre con el que está vinculada, estando o no casada legalmente con él.

En México el maltrato no sólo se presenta en las relaciones heterosexuales, sino que se ha hecho extensiva a las parejas de homosexuales, en las que una mujer se somete a otra que abusa de ella. La mayoría de las veces esta situación no trasciende, por lo que no llega a ser del conocimiento de las autoridades o de la sociedad.

Víctima

Es la persona que ha sufrido una lesión física o mental, daño, pérdida material o cualquier otra desventaja social, resultado de un hecho ilícito. Este concepto incluye a cualquier persona que haya sido victimizada, independientemente de lo que haya sido como individuo o como parte de la sociedad.

Según el derecho penal, la mujer maltratada (servicia) es el sujeto pasivo de la violencia, resultado de una estructura impositivo–sexual que la hace ser víctima del delito (violación, estupro, abuso, deshonestidad, rapto, etc.) hasta llegar a la violencia doméstica, a la que es arrastrada por circunstancias económicas o ideológicas.

La violencia contra la mujer ha sido muy frecuente en el transcurso de la historia, con resultados realmente graves de patología social. Se presentan casos de masoquismo en cierto tipo de mujeres, sobre todo en el medio socioeconómico bajo, que creen que si su marido no las golpea es porque ha dejado de quererlas.

Además del abuso doméstico al cónyuge es frecuente que en el hogar también exista maltrato a los hijos menores, que son golpeados no sólo por el padre sino también por la madre, que los castiga en represalia contra el marido o el amante después de haber sido maltratada, lo que genera daño emocional en los niños con grandes repercusiones sociales, debido a que así se forman los futuros golpeadores o maltratadores de mujeres y porque la mujer goza con los golpes. A esto se le denomina ciclo de violencia, el cual comienza en la niñez, continúa en la adolescencia y llega a su realización plena en la madurez. Esta problemática sociofamiliar se vuelve parte de la cotidianidad, siendo el resultado de la ideología predominante en la que se malinterpreta el significado de la patria potestad.

Alternativas de solución al maltrato

Esta situación se presenta no sólo en México, sino en casi todo el mundo. En los países europeos se han buscado soluciones legales que se incluyan en las distintas

constituciones políticas, por ejemplo, artículos de protección a la mujer y la familia en España, Francia e Italia. En nuestro país se ha pretendido solucionar este problema por la vía de la conciliación amistosa principalmente, que se ha hecho extensiva a la niñez y al indígena marginado. Se debe poner especial atención en la búsqueda de una solución, y sobre todo, de la razón por la que este problema sólo se queda entre las paredes del hogar y no se da a conocer a las autoridades. Una explicación podría ser que existe un verdadero tabú de aceptación familiar y que muchas mujeres carecen de una salida adecuada para solucionar este problema, teniendo que enfrentarse a algún funcionario de gobierno corrupto y degenerado que podría intentar aprovecharse de la situación para saciar sus instintos sexuales. Ante esta situación surgen una serie de preguntas, como ¿por qué el silencio?, ¿las mujeres son masoquistas por naturaleza?, ¿les gusta que les peguen?, ¿temen a la crítica?, ¿tienen prejuicios religiosos?, ¿temen la desintegración familiar?, ¿soportan el dolor físico por razones económicas? Existe una serie de planteamientos ante estas interrogantes:

1. La agresión o el maltrato a la mujer no es un problema exclusivo de este sexo. Aunque con menor frecuencia y poca difusión, también hay casos de varones agredidos por las mujeres.
2. La agresión o el maltrato a la mujer no es un problema reciente, pero sí muy frecuente. Siempre ha existido la violencia doméstica con el pretexto de un derecho malentendido por parte del varón de castigar o disciplinar a la mujer y a los hijos.
3. La agresión o maltrato a la mujer es un problema de la familia que se debe resolver dentro del seno de la misma. La sociedad genera violencia y la familia es su núcleo principal, por lo que no puede sustraerse a este fenómeno de reacción en cadena. Por lo tanto, la violencia en el hogar no se puede reprimir con las leyes, sino a través de la conciencia colectiva.
4. La familia debe ser amor y armonía. En este núcleo es en el que se aprende la maldad cuando se les dice a los niños que son golpeados por su bien y porque se les ama, lo cual carece de veracidad y sobre todo de amor (este planteamiento ya había sido hecho por los griegos, principalmente los sofistas).
5. La agresión doméstica se presenta en todos los estratos sociales; por lo tanto, es independiente de factores sociales, culturales o económicos. Las mujeres de "clase alta" no denuncian este tipo de agresión por el "qué dirán" de la sociedad.
6. Las mujeres agredidas constantemente no buscan el divorcio o la separación porque les gusta que las golpeen. Piensan que es normal soportar la conducta del "señor de la casa", lo que además les origina complejo de culpa.
7. No es cierto que la mujer agredida o maltratada provoque intencionalmente a su compañero, sino que pretende justificarse con una conducta sumisa,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

provocando en la mayoría de los casos que el hombre responda la agresión verbal con agresión física.

8. El varón que ama a su compañera no la agrede ni la maltrata. En las relaciones violentas pocas veces se puede hablar de amor, ya que éste implica respeto y confianza mutua, aunque para el agresor significa deseo de poseer y para la agredida implica su consentimiento. Esta situación contradictoria es un claro reflejo de una sociedad corrupta en el ámbito humano.

9. Es un error pensar que la mujer debe permanecer con su marido bajo cualquier circunstancia porque los hijos deben crecer junto a los padres. Los niños que viven con violencia aprenden a ser violentos, lo cual tiene consecuencias psicológicas y emocionales inmediatas o a largo plazo.

Se han creado un sinnúmero de instituciones en defensa de la mujer y del menor maltratado que no han tenido resultados positivos ostensibles, ya que la verdadera solución se encuentra en la educación familiar y no en la creación de leyes y reglamentos. Es básicamente indispensable crear conciencia desde la niñez de que la familia debe considerarse como el núcleo de la sociedad, es decir, la célula más pequeña de la misma. Otra posible solución es que los menores y las mujeres amas de casa estén informados de sus derechos y, sobre todo, que aprendan a ser autosuficientes. Por último, para lograr una sociedad más sana, también se deben rescatar la figura jurídica de la familia y los valores morales.

Cabe destacar que el primero de febrero de 2007 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia, con la cual se busca combatir la violencia en contra de las mujeres. Este documento establece los lineamientos jurídicos y administrativos con los cuales el Estado intervendrá en todos sus niveles de gobierno, para garantizar y proteger los derechos de las mujeres a una vida libre de violencia. Asimismo, por Acuerdo A/124/08 de la Procuraduría General de la República se creó la Fiscalía Especial para los Delitos de Violencia contra las Mujeres y Trata de Personas, a la cual se le dotó de facultades para investigar y perseguir los delitos previstos en la Ley para Prevenir y Sancionar la Trata de Personas, con excepción de cuando se cometan por miembros de la delincuencia organizada en términos de los artículos 2 y 8 de la Ley Federal contra la Delincuencia Organizada, así como los hechos de violencia contra las mujeres en el país que sean de la competencia de la Federación. Por lo que hace al estado de Veracruz, el 28 de febrero de 2008 se publicó la Ley de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia para el Estado de Veracruz, de Ignacio de la Llave, habiéndose creado previamente, en 2007, el Instituto Veracruzano de las Mujeres, cuyo objeto es promover, fomentar e instrumentar las condiciones que posibiliten una cultura de equidad de género que elimine los obstáculos para el pleno goce de sus derechos e implementar políticas públicas que favorezcan el desarrollo integral de las mujeres.

26

Hermafroditismo verdadero y seudohermafroditismo

INTRODUCCIÓN

El hermafrodita verdadero presenta testículos y ovarios simultáneamente, por lo que debería tener funciones masculinas y femeninas, lo que en realidad nunca se ha visto. Sus órganos son rudimentarios y no puede ser fecundado ni fecundar.

El hermafroditismo aparente o seudohermafroditismo es el más frecuente. Existen dos grupos: seudohermafroditas internos y seudohermafroditas externos.

IMPORTANCIA MÉDICO–FORENSE

Desde el punto de vista médico forense, el seudohermafroditismo externo es el más importante.

El pene puede ser muy pequeño, llegando a confundirse con el clítoris; ambos órganos son ricos en fibras nerviosas sensitivas y vasos sanguíneos. Se diferencian porque el pene tiene un orificio central llamado uretra, por lo que su parecido con el clítoris es en relación con su tamaño exclusivamente.

Debido a malformaciones congénitas, las bolsas escrotales pueden estar vacías (por ausencia de testículos) y no estar unidas en la línea media sino replegadas a los lados, dando la apariencia de labios mayores. Al efectuar la exploración y separarlos se observa la falta de labios menores, clítoris, meato urinario y orificio vaginal. En ocasiones en la parte media de las bolsas escrotales se puede apre-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ciar una depresión de unos cuantos centímetros que remeda el conducto vaginal, siendo en realidad un saco cerrado cubierto de piel.

Durante los primeros meses y años de vida los testículos pueden quedar retenidos por arriba de los anillos inguinales, para posteriormente descender a las bolsas escrotales entre los seis y los siete años de edad. En ocasiones este descenso sucede hasta la pubertad. Los testículos pueden quedar detenidos definitivamente por arriba de la línea vaginal o entre la vagina y el recto. Si este problema no se resuelve quirúrgicamente durante la infancia se produce atrofia testicular.

Cuando se presentan este tipo de problemas en la práctica médico–forense es necesario practicarle al paciente un examen minucioso para localizar los testículos ausentes de las bolsas escrotales, por medio de la palpación de las regiones inguinocrural, suprapúbica e infrapúbica, así como un tacto rectal. Se pueden identificar por su forma y porque se origina un dolor intenso a la presión. Todos los pacientes con este tipo de problemas presentan trastornos psíquicos de la personalidad, llegando incluso a efectuar una falsa existencia con un sexo que nunca es real.

27

Prácticas y preferencias sexuales

DEFINICIÓN

Es la desviación del instinto y la conducta sexual normal.

CLASIFICACIÓN

Preferencia de finalidad

La persona busca su objeto sexual normal, pero no experimenta ningún goce en su práctica sexual. Para obtenerlo es indispensable la desviación hacia uno de sus derivados o ecos constitutivos.

Preferencia de objeto

El acto sexual y el goce sexual sólo brindan satisfacción cuando son practicados con personas del mismo sexo.

Preferencia instintiva de conservación de la especie

El individuo manifiesta pasión amorosa hacia su propia persona, preocupación constante y cuidado minucioso por sí mismo, tendencia a mirarse constantemente

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

en el espejo (signo del espejo) y sensación libidinosa al admirar cualquier parte de su cuerpo.

PRÁCTICAS SEXUALES

Fetichismo

Es una preferencia de finalidad que se manifiesta por una supervalorización erótica de objetos que no tienen relación directa con el acto sexual. Para lograr el deseo y el goce sexual es necesario contemplar parcial o totalmente el cuerpo de la o el compañero, tocar una parte del mismo o poseer un objeto de la persona deseada. Hay tres grupos de fetichismo:

1. **Fisiológico:** en este grupo se encuentran la mayoría de las personas; por ejemplo, los hombres que prefieren mujeres de piel blanca y pelo largo o morenas de ojos verdes o más altas que ellos; y mujeres que prefieren hombres altos y fuertes o altos y feos, o flacos y débiles, con apariencia de tuberculosos.
2. **Patológico corporal:** en este grupo están los individuos frustrados y tímidos sexualmente. En un acto impulsivo el fetichista acaricia el cabello, la nariz, los senos, los brazos, las manos, el abdomen, las nalgas, los muslos y las piernas, como un equivalente de la función sexual.
3. **Patológico de objetos:** en estos casos, para que existan deseo sexual y orgasmo es necesario que el fetichista posea una prenda de vestir o cualquier otro objeto de la persona querida. En algunas ocasiones para tener relaciones sexuales es un requisito que se llegue a la habitación que hace las veces de lecho nupcial con determinada ropa puesta. También se presentan casos de mujeres que exigen al hombre que llegue vestido de acuerdo con la actividad que él realiza, por ejemplo, si es marino, perfectamente uniformado; si es torero, vestido de luces; si es atleta, con su equipo completo, etc.

Exhibicionismo

Es una preferencia instintiva de conservación de la especie que consiste en la obsesión impulsiva por mostrar los órganos sexuales al estar en público o con algún grupo determinado. De esta manera la angustia del exhibicionista desaparece. Generalmente son pacientes con problemas psíquicos o enfermedades de las vías urinarias, la próstata, etc. Este tipo de patología es accidental, ya que la persona se convierte en exhibicionista al tratar de satisfacer una necesidad fisiológica.

Onanismo

Es una preferencia de finalidad que consiste en que en el momento de producirse el orgasmo en lugar de eyacular en el interior de la vagina se hace fuera de ella. El nombre de onanismo proviene de un pasaje de la Biblia: "Onán, hermano de Her, debe desposar, de acuerdo a las leyes del rito hebreo, a Thamar, que queda viuda y sin descendencia". Onán cumple con la ley pero, como no quería tener descendencia, eyacula fuera de la vagina. El *coitus interruptus* actualmente se presenta en parejas que no quieren tener descendencia. Esta circunstancia, llevada a cabo por el hombre sin el consentimiento de la mujer, puede ser motivo suficiente, desde el punto de vista civil, para el divorcio.

Masturbación

Es una preferencia instintiva de conservación de la especie realizada por personas de ambos sexos, en la adolescencia y la vejez, en forma solitaria o en grupo. Su objetivo es producir el orgasmo fuera de las condiciones normales del acto sexual. Es una práctica común que consiste en la autoexcitación erótica mecánica; en el hombre se estimula el pene con la mano o la boca (felatoras); en la mujer se estimula el clítoris (tribadismo). Es muy frecuente en las cárceles, los internados y los sanatorios.

La práctica de la masturbación es normal en ciertas etapas de la vida, pero posteriormente debe abandonarse, ya que de continuarla durante un tiempo prolongado puede ser causa de ciertos estados psicológicos en los que el individuo no encuentra goce con el acto sexual, por lo que recurre a la masturbación para obtenerlo.

La mujer se puede masturbar con la mano o utilizando diversos objetos, como lápices, plátanos, velas, penes manufacturados de distintos materiales (plata, plástico, hule, etc.), bolas vibratorias, etc. La masturbación puede ser causa de divorcio según el Derecho Civil.

Masoquismo

Es una preferencia de finalidad. Por lo regular se origina durante la infancia y es más frecuente en las mujeres que en los hombres. El masoquista obtiene la excitación y el goce sexual por medio de la humillación y el sufrimiento propios. La palabra masoquismo tiene su origen en Sacher Masoch, quien escribió en una de sus obras que existen hombres que obtienen placer sexual al ser humillados y dominados por la mujer.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El masoquismo se presenta en diferentes grados:

a. **Masoquismo superficial ligero:** este tipo de masoquistas necesitan ser objeto de maltrato, así como ser vejados y humillados.
b. **Masoquismo mayor:** además de lo anterior, es necesario recurrir a la flagelación, el suplicio y otros actos que son repugnantes, por ejemplo, la defecación sobre la persona.
c. **Masoquismo frustrado:** la persona se obliga a sí misma a realizar los trabajos más humillantes y repugnantes.

Ninfomanía

Es un estado psíquico de la mujer caracterizado por la exaltación del instinto sexual, que se manifiesta por un deseo irresistible de entregarse al primer hombre que encuentra, tratando de seducirlo con movimientos, gestos, miradas, etc.

Satiriasis

En el hombre es la exaltación del instinto sexual que se manifiesta por un deseo incontenible de practicar la cópula.

Sadismo

Es una preferencia de finalidad. El sádico obtiene excitación sexual mediante el sufrimiento físico o moral y con la humillación del compañero sexual; debe su nombre al marqués de Sade.

Hay varios tipos de sádicos:

1. **Inconsciente:** es desagradable, grosero, áspero y necio. Se dedica a molestar y humillar a las personas que le rodean.
2. **Frustrado:** es el que obtiene placer con la contemplación de espectáculos como el box, las corridas de toro, las películas de guerra, los linchamientos, las ejecuciones judiciales, etc.
3. **Menor:** con el fin de obtener la excitación sexual, produce quemaduras con cigarros o cerillos; muerde o pellizca; pica con alfileres, agujas o tijeras. Otros recurren a castigar con látigos y a producir verdugones o heridas.
4. **Mayor:** para experimentar un mayor goce sexual, además de lesiones leves necesita producir heridas sangrantes.

5. **Criminal:** el placer sexual sólo lo logra con la muerte del compañero sexual.

Safismo

El sujeto encuentra placer y goce sexual al practicar la succión clitoriana. Es muy frecuente en los ancianos.

Mixoscopia o voyerismo

La persona obtiene placer sexual observando o atisbando a través de rendijas, agujeros, cerraduras, etc. Es característico de adolescentes y ancianos impotentes.

Necrofilia

Es cuando el individuo obtiene excitación y placer sexual con cadáveres o con todo lo que esté relacionado con la muerte, inclusive contemplando inhumaciones.

Zoofilia o bestialidad

Es una preferencia instintiva de especie caracterizada por la práctica del acto sexual con animales, como ovejas, perras, burras, terneras, yeguas, gallinas, patos, etc. Es común cuando hay promiscuidad entre la gente del campo.

Transvestismo o eonismo

Es una preferencia de objeto. En estos casos la mujer usa ropa de hombre y viceversa. Por lo regular la persona trata que este hecho pase inadvertido, aunque en la actualidad, debido a tendencias de la moda, el hombre y la mujer se visten prácticamente igual, utilizando ropa *unisex.* También existen mujeres que usan el pelo corto y hombres de pelo largo, aprovechando de esta manera todas las oportunidades que se presentan.

Uranismo

Es una preferencia de objeto. En esta enfermedad existe deformación moral, así como desequilibrios mental y neurológico. Desde la adolescencia el hombre se

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

comporta como mujer, le atraen los peinados, los perfumes, los zapatos de mujer, etc.; sin embargo, la rechaza y la repudia, llegando incluso a odiarla. Le atraen los hombres, y su comportamiento con ellos es como el de cualquier hembra enamorada, con pasión, celos y amor. Su finalidad es llegar a ser poseído por el hombre amado (coito anal). Hay uranistas que llevan una doble vida, es decir, se casan y tienen hijos, pero esto no significa que dejen de amar a los hombres.

Pederastia

Es una preferencia de objeto que se puede presentar en hombres que conviven con uranistas. En un momento dado tienen la inquietud de experimentar nuevas sensaciones, por lo que buscan que se les practique el coito anal. Lo mismo sucede en los varones que después de haber obtenido todo tipo de satisfacciones sexuales recurren al coito anal para experimentar una nueva sensación.

La pederastia es una preferencia adquirida, por lo que es sumamente peligroso que los uranistas y los pederastas convivan con grupos de personas en escuelas, internados, cárceles, etc., porque pueden favorecer la formación de pederastas.

Tribadismo

Es una preferencia de objeto en que la mujer frota el clítoris con la vulva o las nalgas de otra mujer. Durante el remedo del acto sexual que ejecutan una de las dos actúa como hombre.

PREFERENCIAS SEXUALES

Homosexualidad

La homosexualidad es una preferencia de objeto en la cual se presenta una inclinación especial y particular por personas del mismo sexo. Se presenta en hombres y mujeres, y también en animales. Tanto en el varón como en la mujer se observan dos grupos: uranismo y pederastia, y lesbianismo y tribadismo, respectivamente.

Lesbianismo

Es una preferencia de objeto que se presenta en mujeres que se practican caricias entre sí.

28

Delitos sexuales

DEFINICIÓN

Es cualquier acción u omisión voluntaria contra la libertad e identidad sexual de la persona humana, que la ley castiga con una penalidad.

ATENTADO AL PUDOR

Es toda acción erótica sexual sin intención de practicar la cópula o el coito anal (con ambos sexos); por ejemplo, tocamiento y frotamiento de la vulva y el clítoris con las manos; colocación del pene entre los muslos y la región perianal; aplicación de la lengua en la vulva y la vagina, y de los dedos de las manos en la vulva.

Cometen este delito los adolescentes, los adultos y los ancianos; con frecuencia se trata de sirvientes o nanas con niños bajo su cuidado.

Las víctimas de este delito pueden ser de ambos sexos, púberes o impúberes (con o sin el consentimiento de estos últimos); con frecuencia se trata de niñas entre cuatro y siete años de edad.

Los actos mencionados son causa de vulvovaginitis traumática, caracterizada por eritema y tumefacción dolorosa de los labios menores y mayores, en ocasiones acompañada de leucorrea (flujo); también pueden transmitir enfermedades venéreas. Cuando llega a producirse el orgasmo es posible encontrar manchas de esperma en la ropa interior o alguna otra prenda de vestir.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El delito de atentado al pudor se integra con los interrogatorios directo (a la víctima) e indirecto (a los familiares), y examinando los genitales y la ropa del ofendido. Además de la valoración psiquiátrica, en caso de encontrar algún padecimiento venéreo en la víctima se debe realizar el examen clínico del agresor.

ESTUPRO

Definición

La palabra proviene del latín *stuprum,* que significa "violar" o "deshonrar" a una doncella. Desde el punto de vista jurídico, el Código Penal Federal establece en su Artículo 262: Al que tenga cópula con persona mayor de 15 años y menor de 18, obteniendo su consentimiento por medio de engaño, se le aplicará de tres meses a cuatro años de prisión.

Elementos de delito

Se encuentran comprendidos en la definición. Los cuatro elementos fundamentales de este delito son:

1. Acción de la cópula, que consiste en la introducción del pene en la vagina.
2. La mujer mayor de 15 años y menor de 18 está protegida por las leyes de nuestro país, porque se piensa que en estas edades no es capaz de darse cuenta del engaño ni de resistirse a la seducción. La edad de la víctima se puede comprobar con el acta de nacimiento expedida por el Registro Civil o por medio de la edad clínica (este tema se tratará en el capítulo de identidad médico–legal).
3. Castidad es la abstinencia corporal de actividad sexual. La persona casta y honesta es la que lleva una vida normalmente ordenada con recato y pudor.
4. Una persona es seducida cuando se logra vencer su pudor por medio de caricias eróticas, lágrimas o el consumo de bebidas alcohólicas. El engaño consiste en pedirle la prueba máxima de amor, que es la entrega total y absoluta del cuerpo, con la falsa promesa de matrimonio. Por medio de la seducción y el engaño se logra conseguir el consentimiento de la víctima.

El delito de estupro se persigue cuando existe queja, ya sea por parte de la ofendida o del padre, la madre, el tutor, los hermanos, los primos, etc. En caso de que contraiga matrimonio con su agresor la acción judicial se interrumpe de inmediato.

VIOLACIÓN

Introducción

En el desarrollo del presente capítulo se abordarán aspectos importantes del delito de violación, como su concepto desde los puntos de vista jurídico y médico–forense; los antecedentes históricos, desde el derecho romano hasta la actualidad; los elementos que lo componen y la importancia de los mismos; cómo se hace el diagnóstico; la descripción de sus circunstancias; los tipos de violación; las estadísticas al respecto y su penalización. El autor espera que sea de gran ayuda para el ejercicio de la profesión médico–forense.

Conceptos generales

Algunas definiciones de este delito son las siguientes:

El Código Penal Federal, en su artículo 265, establece que comete el delito de violación quien por medio de la violencia física o moral realice cópula con persona de cualquier sexo; se le impondrá prisión de ocho a veinte años, entendiéndose por cópula la introducción del miembro viril en el cuerpo de la víctima por vía vaginal, anal u oral, independientemente de su sexo.

Este mismo artículo menciona que se considerará también como violación y se sancionará con prisión de ocho a veinte años al que introduzca por vía vaginal o anal cualquier elemento o instrumento distinto al miembro viril, por medio de la violencia física o moral, sea cual fuere el sexo del ofendido.

- Violación es la realización de la cópula o del coito anal con violencia física y moral sin autorización de la parte ofendida, que puede ser púber o impúber, hombre o mujer.
- Violación es la imposición de la cópula por medio de la coacción física o la intimidación moral sin consentimiento del ofendido.
- Según Maggiore, el delito de violación carnal consiste en obligar a alguien a la unión carnal por medio de la violencia o de amenazas.
- En su acepción más amplia, Fontan Balestra considera que la violación es el acceso carnal logrado contra la voluntad de la víctima.
- Para Soler el delito de violación es el acceso carnal con personas de uno u otro sexo ejecutado con violencia real o presunta.
- Por violación se debe entender la cópula realizada en una persona de cualquier sexo por medio de la vis absoluta o de la vis compulsiva.

De acuerdo con las definiciones de violación mencionadas, observamos que en este delito el bien jurídico objeto de tutela penal concierne primordialmente a la

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

libertad sexual, ya que el violador realiza la fornicación con el cuerpo del ofendido por medio de la violencia física, que anula su resistencia, o la intimidación moral realizada con amagos, constreñimientos psíquicos o amenaza de males graves.

Como consecuencia de la violencia física y la intimidación moral, el cuerpo de la víctima sufre durante la realización de un acto sexual sin su voluntad, lo que ofende su derecho personal a determinar libremente su conducta en el aspecto erótico. En la violación también se contemplan infracciones de naturaleza compleja debido a la utilización de medios coactivos o impositivos; es decir, al daño causado específicamente contra la libertad sexual se suman otras ofensas contra diversas categorías de bienes jurídicos que son comprometidos o dañados, como amenazas, injurias, intimidación, golpes, privación de la libertad con violencia física, asalto y lesiones más o menos graves que pueden llegar hasta el homicidio. En resumen, la violación constituye el más grave de los delitos sexuales, porque además de la brutal ofensa erótica que representa a sus bienes implica intensos peligros o daños a la integridad corporal.

Antecedentes históricos

La historia legislativa del delito de violación propiamente dicho revela que sus acciones están caracterizadas por su rigor.

El derecho romano no estableció una categoría diferenciada para la violación, sino que la sancionó en forma similar a los delitos de coacción y, en ocasiones, de injuria. Según Monsemm, vis es el poder, pero sobre todo la prepotencia, la fuerza por medio de la cual una persona constriñe físicamente a otra para que permita la realización de un acto contra su voluntad; cohibe esta voluntad mediante la amenaza de un mal, es decir, originando miedo, con el objeto de obligarla a ejecutar o no una acción. Entre los delitos de coacción se sancionaba el *stuprum violentum* precisamente con la pena capital.

Según cita Cuello Calón, el derecho canónico consideró que sólo se cometía este delito cuando se producía la desfloración de la mujer en contra de su voluntad o sin ella (en la mujer ya desflorada no podría cometerse). No se consideró necesaria la aplicación de las penalidades canónicas prescritas para la fornicación, por reprimirse la violación en los tribunales laicos con la pena de muerte.

El derecho español antiguo, en el Fuero Juzgo (Ley XIV, Título V, Libro III), ordenaba: "si *algun omne fiziere por fuerza fornizio o adulterio con la mujer libre, si el omne es libre recibe 100 azotes, o sea dado por siervo a la mujer que fizo fuerza: e si es siervo sea quemado en fuego"*. En la partida Setena (Ley II, Título XX) se decía: *"Robando agun omne aulguna mujer ciuda de buena firma, o virgen, o casada, o religiosa, a yaziendo con algunas de ellas por fuerza, si le*

fuere probado en judicio, debe morir por ende: é demas deben ser todos sus bienes de la mujer que assioviesse robado o forzada ...E la pena diximos de suso eu que debe aver el que forzasse alguna de las mujeres sobredichas, eesa misma deven aver lo que le ayudaron a sabiendas o robarla o forzarla; más si alguno, forzasse alguna mujer ver pene por ende, según alvedrío del jugador; catando quien es aquel que fizo la fuerza, a la mujer que forzó, a el tiempo, e el lugar en que lo fizo".

En los códigos penales modernos, sin que la infracción haya perdido su acento de máxima gravedad dentro de los delitos sexuales, se ha abandonado la penalidad de muerte para los casos de violación considerados en sí mismos, sin perjuicio de extremar las sanciones mediante agravantes especiales por acumulación, cuando coinciden otros eventos delictuosos, como los de contagio venéreo, asalto, incesto, lesiones y homicidios.

Los códigos mexicanos de 1981, en el artículo 795, y de 1929, en el artículo 860, reglamentaban por igual el delito en la siguiente forma: "Comete el delito de violación el que por medio de la violencia física o moral tiene cópula con una persona sin la voluntad de ésta, sea cual fuere su sexo".

Elementos de delito

Acción de cópula

Es la introducción del elemento masculino (pene) en el sitio idóneo indispensable para practicarla, que es el elemento femenino (vagina).

El significado de la palabra cópula, dentro de nuestras instituciones jurídico–penales positivas, aparentemente presenta algunas dificultades que se deben esclarecer. El problema se origina porque el legislador emplea la palabra cópula para describir dos delitos: violación y estupro, cuya composición jurídica es muy distinta, por lo que es necesario darle acepciones conceptuales diversas a esta palabra: extensas en la violación (coito normal o anormal) y restrictivas en el estupro (coito normal).

Desde un punto de vista fisiológico, cópula es exclusivamente la unión sexual entre varón y mujer, precisamente por vía vaginal, es decir, el coito normal.

De acuerdo con las definiciones tomadas del diccionario de la Real Academia Española, en su muy amplio sentido gramatical, la locución cópula significa "atadura, ligamiento de una cosa con otra". El verbo copular, del latín *copulare,* en su carácter reflexivo indica "unirse o juntarse carnalmente". Por lo tanto, si aplicamos estas nociones al lenguaje relativo a la conducta sexual, resulta que por cópula se debe entender toda unión o conjunción carnal de las personas, sin distinción alguna.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fisiológicamente, la cópula se caracteriza por el típico fenómeno de la introducción sexual, que necesariamente implica actividad viril normal o anormal, ya que sin ésta no puede decirse que hubo conjunción carnal copulativa.

En resumen, en el delito de violación el elemento material "cópula", en que radica la acción humana típica, consiste en cualquier clase de unión o conjunción sexual normal o contranatural con independencia de su pleno agotamiento fisiológico o de su interrupción por cualquier causa, y con independencia también de las consecuencias posteriores a la cópula.

Que la cópula se efectúe con personas de ambos sexos

Considerando lo que se ha mencionado acerca de la cópula, ésta no puede existir entre dos personas del sexo masculino, por la sencilla razón de que carecen de vagina. Por esta razón, en la definición de violación no se debe decir "sea cual fuere el sexo", porque cuando se comete el delito en contra de un individuo del sexo masculino lo que realiza es el coito anal y no la cópula.

En cuanto a edad, desarrollo fisiológico, estado civil o conducta anterior de las víctimas de violación, no se establece limitación alguna. Por lo tanto, incluye a cualquier ser humano, varones o mujeres; vírgenes o no; niños, jóvenes o adultos; ligados o no por el matrimonio; con vida sexual honesta o impúdica, es decir, cualquier sujeto puede sufrir la unión carnal impuesta por medios coactivos o impositivos, lo que va en contra de su libertad de determinación en materia erótica, así como de su seguridad.

En la actualidad, al comparar distintas legislaciones se observan dos grupos en lo que se refiere al sexo de los ofendidos por el delito de la violación. El primero considera que sólo la mujer puede ser sujeto pasivo; el segundo no establece limitación alguna, pueden ser hombres o mujeres.

Según la legislación española, cuando la agresión sexual consista en acceso carnal por vía vaginal, anal o bucal, o introducción de miembros corporales u objetos por alguna de las dos primeras vías, el responsable será castigado como reo de violación con la pena de prisión de 6 a 12 años. En diversos códigos como el alemán, el sueco, el danés, el holandés y varios latinoamericanos, se encuentra la misma limitación que en el español, en cuanto a que el sujeto pasivo de la violación es únicamente la mujer. Otras legislaciones, como las de Argentina, Uruguay e Italia, al igual que la de México, no establecen distinción alguna en cuanto al posible sujeto pasivo; por lo tanto, éste puede ser tanto el hombre como la mujer. Groizard indica que, como muchos otros principios del derecho penal, esta regla no ha sido aceptada sin contradicción, después de hacer notar que el código de México fue el primero en este camino, seguido por la legislación italiana.

La edad, el sexo y el desarrollo fisiológico del ofendido son irrelevantes para la composición jurídica de delito (incluyendo niños, jóvenes, adultos, púberes e

impúberes, hombres y mujeres), en el cual el concúbito se realiza sin consentimiento del ofendido por medio de la violencia. De acuerdo con lo explicado sobre la cópula, acerca de que no necesita tener perfección fisiológica, estando el acceso, aunque sea incompleto, es posible conseguir la existencia de delito en niños o niñas de corta edad, constituyendo estos ataques casos de extrema gravedad debido a las tremendas consecuencias que a veces originan, no sólo en la moral del menor, sino también en su cuerpo, por ser causa de hemorragia incontenible o desgarros importantes.

Que se realice sin la voluntad del ofendido

El sujeto emplea la violencia física o moral para vencer la resistencia de la víctima.

Violencia física

Es la fuerza material que se utiliza contra una persona. Para Groizard, la violencia (en su sentido jurídico) es la fuerza en virtud de la cual se priva al hombre del libre ejercicio de su voluntad, compeliéndolo materialmente a hacer o dejar de hacer lo que según su naturaleza tiene derecho a ejecutar o dejar de ejecutar; es decir, violencia es el aniquilamiento de la libertad de la persona contra la que se emplea. Referida al delito de violación, consiste en la fuerza material aplicada directamente en el cuerpo del ofendido que anula, supera o vence su resistencia y lo obliga, contra su voluntad, a sufrir en su cuerpo la unión sexual por medios que no puede evadir. El empleo de la fuerza material hace revestir al delito de un carácter muy grave por el extremo peligro que acarrea, ya que el brutal ímpetu de la acción ofende intensamente la libertad personal y la integridad corporal. Además, su empleo produce intensa alarma pública con síntomas de inseguridad colectiva.

La fuerza material debe ser ejercida sobre la persona misma en quien se pretende realizar la unión sexual. Chauveau y Hélie hacen notar que "quien escala o rompe las puertas de una casa o de alguna alcoba para penetrar cerca de una mujer y al que ésta se abandona enseguida voluntariamente, no se hace culpable de la violencia constitutiva de la violación".

Garradu indica como doble condición que el constreñimiento sea ejercido sobre la persona misma de la víctima y que sea suficiente para paralizar su resistencia.

Carrara observa que la violencia debe ser ejecutada sobre la persona y precisamente sobre la persona misma de la que se quiere abusar. No habrá violencia carnal cuando se violentasen las cosas para llegar a la mujer anuente ni cuando se usasen contra personas diversas, por ejemplo, contra el criado que quisiera impedir el acceso de la mujer anuente al deseo de su amante. Empero, es de advertir que los actos ejercitados en tercera persona allegada a la víctima por parentesco

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

o afecto pueden integrar casos de violencia moral cuando estén encaminados a producirle intimidación que la obligue a aceptar la relación sexual para evitar males mayores en seres queridos o en su propio ser.

Con frecuencia se reconoce que para poder valorar la fuerza material como suficiente para vencer la voluntad opuesta del paciente la resistencia debe ser seria y constante. "Seria, es decir, no fingida para simular honestidad, sino que realmente expresa una voluntad decididamente contraria y constante, o sea, sostenida hasta el último momento y no simplemente comenzada al principio para después abandonarla aceptando el mutuo goce". Para Cheuveau y Hélie, la dificultad de probar la violencia en casos secretos en los que la resistencia tiene sus grados y la voluntad sus caprichos habría llevado a los antiguos jurisconsultos a establecer ciertas presunciones de las que deducían su existencia. Así, para que una queja por violación pudiera ser acogida, era necesario:

1. Que una resistencia constante y siempre igual hubiese sido opuesta por la persona presuntamente violentada, porque es suficiente que esa resistencia haya cedido algunos instantes para hacer presumir el consentimiento.
2. Que una desigualdad evidente existiera entre su fuerza y la de su asaltante, porque no se puede suponer la violencia cuando se tienen los elementos o los medios para desistir y no se les ha empleado.
3. Que haya proferido gritos y llamadas en su socorro.
4. Por último, que quedaran algunas huellas impresas sobre la persona que atestigüen la fuerza brutal a la que tuvo que ceder.

La violencia física se caracteriza porque se constriñe físicamente al ofendido para realizar en él la fornicación; siempre implica acciones compulsivas ejecutadas materialmente en el cuerpo del protagonista pasivo para superar o impedir su resistencia muscular; estas imposiciones pueden consistir en simples maniobras coactivas, como amordazamientos, sujeción y atadura de la víctima, o en la comisión de ataques corporales integradores, además de la violación de otras infracciones.

Violencia moral

De acuerdo con el concepto establecido en el delito de robo, este tipo de violencia existe cuando el delincuente amaga o amenaza a una persona con un mal grave presente o inmediato, capaz de causarle intimidación, que consiste esencialmente en causar o provocar miedo en el ánimo de una persona o en llevarla a una perturbación angustiosa por la amenaza de un riesgo real o imaginario. Así como la violencia física domina el cuerpo del hombre y lo priva del libre ejercicio de sus movimientos, la intimidación destruye produciendo efectos análogos a la fuerza física.

En la violencia moral no contempla el legislador la vis absoluta–violencia física hecha al cuerpo del que la sufre que da por resultado que éste ejecute irremediablemente la total posibilidad de elección, pero que actúa en ella en forma tan grave que el paciente se ve obligado a sufrir, se efectúa en su persona el mal que en realidad no ha querido para evitar otros males que estima como mayores y de los que se ve amenazado en sí mismo o en personas ligadas a él.

Al aplicarse al delito de violación lo anteriormente dicho resulta que la violencia moral consiste en constreñimientos psicológicos, amago de daños o amenazas de tal naturaleza que, por el temor que causan en el ofendido o por evitar males mayores, le impiden resistir a la unión carnal que en realidad no ha querido. No es necesario que el amago de males o la amenaza de causar daños se refieran directamente al sujeto en que se pretende la realización lúbrica, pues éste puede intimidarse o perturbarse con el anuncio de que los males recaerán en personas de su afecto. Conviene también percibir que las vías de hecho o maniobras materiales impositivas características de la violencia física generalmente producen en el paciente intimidación psicológica, violencia moral, en virtud de que la coacción corporal con frecuencia se traduce, en el que la sufre, en temor o miedo.

Comparando los efectos de la coacción moral y de los amagos físicos, los autores mencionados suelen citar el caso de la violación de Lucrecia, que no se venció ante la amenaza de la fuerza que ponía en peligro su vida, pero se doblegó ante el temor de la deshonra.

La gravedad del carácter intimidatorio de los amagos y amenazas no puede ser establecida *a priori* porque varía según el caso, dependiendo de la naturaleza de los medios empleados y de la psicología particular de la víctima. La gravedad del miedo y lo fundado del temor irresistible son valores variables que deben ser justipreciados por el juez en cada caso concreto, tomando en cuenta el grado de intimidación de las amenazas, así como la naturaleza fuerte o débil del amenazado, pues la vis compulsiva no priva en forma absoluta la posibilidad de actuar.

Antes de ser reformado el Artículo 265 del Código Penal Federal se precisaba que la cópula debía ser realizada sin la voluntad del sujeto pasivo, además de la violencia física o moral.

Diagnóstico

Historia clínica

Después de realizar los interrogatorios directo e indirecto (en caso de menores) se procede a la exploración clínica de la víctima, que debe ser completa, metódica y descriptiva, sin omitir absolutamente nada. Para poder integrar el delito de violación es muy importante corroborar que los datos obtenidos por medio del inte-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

rrogatorio correspondan a los de la exploración física, ya que se presentan casos de personas que durante el interrogatorio manifiestan que fueron atacadas y violadas en lugares despoblados, donde pueden abundar la arena, la arcilla, el lodo, las espinas, etc., pero que al practicar la exploración física no se encuentran huellas de lesiones en el cuerpo de la ofendida que indiquen lucha o resistencia. En otras ocasiones las personas relatan que fueron violadas bajo amenaza moral, por lo que no se pueden encontrar huellas de lucha.

Durante el examen clínico se realiza la exploración externa para localizar lesiones, como hematomas, contusiones, escoriaciones dermoepidérmicas o huellas de mordeduras. Las dos primeras se pueden encontrar en el cuello, la cara, la región anteroexterna de los brazos y antebrazos, el abdomen, la cara posterior del tórax, los glúteos, el tercio medio de la cara interna de los muslos, las rodillas, las piernas, etc. Al efectuar el examen de los genitales se observa si existen o no contusiones, escoriaciones, heridas, padecimientos infecciosos en los labios menores, el capuchón del clítoris, el meato urinario, la fosa navicular o la horquilla; se valora si el himen presenta heridas recientes, su ubicación, variedad (bilabiado, anular, semicircular, falciforme, biperforado, completo, incompleto, cribiforme, festoneado, etc.), considerándolo como la carátula de un reloj, para poder señalar el sitio de los desgarros. También se buscan heridas en la mucosa vaginal, los fondos de saco y el perineo. Se debe efectuar un examen minucioso de la ropa de la persona afectada, observando si existen manchas de sangre, esperma, pelo de la cabeza, barba, axila o pubis (por el método comparativo es posible descartar o afirmar que el pelo pertenece al supuesto agresor). También se pueden presentar padecimientos postraumáticos, como vulvovaginitis, cistitis, pelviperitonitis y rectitis. En los casos de violación anal se presentan escoriaciones traumáticas en las regiones perianal y anal, incluso puede haber perforación de la mucosa rectal.

Es indispensable practicar siempre el examen clínico del agresor y valorar su estado psíquico.

En el dictamen de este tipo de delito es importante dejar asentado lo siguiente: edad clínica de la persona ofendida, si se trata de un púber o un impúber, lesiones observadas en el examen clínico, si existe o no desgarro del himen, padecimientos postraumáticos (aclarando si ponen o no en peligro la vida y si tardan en sanar en un tiempo mayor o menor a 15 días).

Características morfológicas del himen

El himen o membrana vaginal es un repliegue mucoso circular que separa la vulva de la parte inferior de la vagina. Su borde libre limita el orificio himeneal. Entre su borde adherente y los pequeños labios se encuentra el surco ninfohimeneal.

Existen numerosas variedades de esta membrana que difieren entre sí por las particularidades morfológicas de su aspecto y por su resistencia.

Según Simonín, existen cuatro tipos principales de himen:

1. **Himen anular:** es un diafragma con un orificio central de forma regular.
2. **Himen semilunar o falciforme:** corresponde a una media luna de concavidad anterior.
3. **Himen bilabiado:** se compone de dos valvas separadas por una hendidura media, que generalmente se reúnen en los polos anterior y posterior por medio de una estrecha lengüeta.
4. **Himen en herradura:** es una variante del falciforme.

El borde libre de la membrana puede ser lineal o irregular, dentado, franjeado o en muesca; algunas veces está ornado por un rodete, crestas o lengüetas; el orificio puede estar dividido en dos partes por puentes membranosos.

Los diferentes tipos de himen, según la clasificación hecha por el autor, son el bilabiado, el anular, el semicircular, el falciforme, el biperforado, el completo, el incompleto y el cribiforme (los más frecuentes en nuestro país son los dos primeros).

La membrana virginal tiene una existencia efímera; por lo general las primeras relaciones sexuales la desgarran con facilidad.

El himen es llamado infranqueable cuando esta membrana de estructura fibrosa, tendinosa, semicartilaginosa o completamente diafragmática se opone a la penetración del pene.

Exámenes de laboratorio

Son útiles para descartar o confirmar la intoxicación de la víctima por drogas, alcohol, etc., y en caso de sospecha dictaminar si existe algún tipo de enfermedad venérea, tanto en el violador como en la víctima (el que tenga el padecimiento más activo se considera como la fuente de contagio).

Elementos de diagnóstico del delito de violación

Huellas de violencia o lucha en el cuerpo de la víctima

Se pueden encontrar equimosis, arañazos, etc., en la región anterointerna de los muslos, las muñecas y los brazos, alrededor de la boca o la nariz si el criminal intentó ahogar los gritos de la víctima, y en el cuello cuando hubo intento de estrangulación.

Huellas por el acto sexual

Se distinguen por ciertos datos de orden anatómico, hemorrágico o biológico. El himen situado en la entrada de la vagina constituye el testigo anatómico de la he-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

rida. Por lo general, quedan huellas en la vagina que son significativas de la penetración del miembro en erección.

Huellas anatómicas

Cuando la membrana vaginal es violada en forma traumática sufre heridas en uno o varios puntos, situados generalmente en el cuadrante posterior. Estas heridas son pequeñas, más o menos profundas, y a veces se prolongan a la mucosa vaginal o vestibular, o sea más allá del borde adherente. Su producción se acompaña habitualmente, aunque no siempre, de dolor y hemorragia poco abundante.

El número y el emplazamiento de las heridas himeneales están supeditados a la configuración, el espesor y la resistencia de la membrana, que es reforzada por los pilares vaginales.

El himen anular se desgarra en tres o cuatro sitios distintos. En el himen semilunar casi siempre se observan dos desgarros laterales. El himen labiado generalmente se hiende en su comisura posterior.

Las heridas recientes (cuando han transcurrido hasta cuatro días desde que se cometió el delito) presentan bordes de color rojo, sangrantes, tumefactos y a veces supurantes. Entre 15 y 20 días después del delito se aprecia inflamación. Una vez cicatrizados los bordes se observan ligeramente sinuosos y un poco engrosados, pero libres, porque el himen desgarrado no se reconstruye. Las heridas seccionan a todo lo ancho la membrana himeneal, desde el borde libre hasta la inserción, dividiéndola en varios fragmentos o lóbulos de contornos angulosos separados por hendiduras profundas. Para poder precisar la situación de estas heridas se utilizan las horas del cuadrante de un reloj; se dice, por ejemplo, que los desgarros están situados a las 6 y las 7 horas del cuadrante himeneal.

Las escotaduras traumáticas no deben ser confundidas con las muescas o escotaduras naturales congénitas, que casi siempre son simétricas y redondeadas, no llegan al borde adherente (sólo en ocasiones, cuando están situadas en el tercio anterior del himen), sus bordes no se afrentan y no presentan tejido cicatrizal.

Huellas hemorrágicas

Proceden de las heridas del himen. Se deben investigar e identificar en la ropa interior, la camisa, el pantalón, el suelo, la cama, etc. Pueden no existir en caso de himen dilatable o haber desaparecido en el momento de realizar la investigación.

Huellas espermáticas

Se encuentran en la vagina, la camisa o el pantalón, y los muslos cuando se efectúa un examen precoz o si ocurre la muerte de la víctima.

Examen de los pelos

La investigación de los pelos encontrados tanto en la víctima como en el inculpado puede aportar informes valiosos en algunos casos.

Posibles consecuencias de la violación

La gestación y el contagio de enfermedades venéreas contribuyen también al diagnóstico. Sin embargo, el embarazo no es prueba irrefutable de violación consumada, ya que el coito vestibular, voluntariamente extravaginal, puede también originarlo y el responsable puede no ser el inculpado.

Circunstancias de la violación

Se deben dar a conocer para permitir a los jueces concretar la realidad y la gravedad del acto. En este sentido, el médico forense aporta una contribución muy valiosa al dar su parecer sobre el estado de la voluntad de la víctima, por ejemplo, la violación de una mujer adulta, robusta, capaz de defenderse y en estado de vigilia requiere la intervención de varias personas (a menos que exista una desproporción considerable entre las fuerzas del demandante y el acusado); el violador puede conseguir la inhibición de la voluntad de la víctima por medio del terror, las amenazas, la violencia y los golpes, cuyas señales investiga el perito en el cuerpo.

La pruebas de no consentimiento consisten en arañazos o huellas de mordeduras presentes en la cara o los brazos del inculpado. El desgarro de las bragas de la mujer tiene una significación análoga.

Violación por vía anal

Anatomía del ano

Según el criterio de Testut y Laterjet, el ano es un simple orificio en el que termina el tubo digestivo. La anatomía aplicada añade a este orifico otras estructuras que no le pertenecen, pero que le son inmediatas: por arriba, la parte inferior del recto que le precede, y por abajo, la zona cutánea que lo rodea. De esta manera, el ano se convierte en un verdadero conducto de 15 a 20 mm de longitud.

El orificio anal, visto desde el exterior, es de forma circular cuando está dilatado por el paso de la materia fecal o por la introducción de un cuerpo extraño; en estado de reposo está cerrado por completo y su tamaño se reduce, convirtiéndose

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

en una pequeña hendidura anteroposterior o en un simple punto. En el contorno del orificio anal se inician un cierto número de pliegues en forma radiada, llamados precisamente pliegues radiados del ano, que se resaltan durante la contracción del esfínter y se borran completamente cuando se dilata el orificio.

La piel que rodea el orificio anal recibe el nombre de margen del ano. Tiene características especiales: es delgada, de color rojizo, constantemente se encuentra húmeda y está desprovista de pelo.

El esfínter externo del ano es un músculo formado por unos 12 fascículos concéntricos que están dispuestos alrededor de la parte inferior del recto; mide de 20 a 25 mm y tiene un espesor de 8 a 10 mm. El esfínter interno del ano es un músculo concéntrico al esfínter externo y está situado por fuera de éste; su grosor es de 3 a 6 mm; por arriba se fusiona con los últimos fascículos musculares de la ampolla rectal, sin una línea de demarcación muy clara; hacia abajo termina en los márgenes del ano. Además de estos dos músculos, existen fibras lisas de dirección longitudinal; algunas descienden entre los dos esfínteres y otras en su espesor, terminando en la cara profunda de la piel del ano.

Lesiones del ano

Es fundamental dejar claramente establecido que el coito por vía anorrectal sin consentimiento de la víctima siempre es causa de lesiones de mayor a menor importancia, que hacen posible determinar si se trató o no de una violación.

Los resultados de la violación por vía anorrectal son completamente distintos de los que se presentan cuando se realiza por vía anterior o vaginal. Esta diferencia se debe a que la cópula por vía anterior siempre origina desgarro o laceración en la mujer virgen, y la penetración por vía anorrectal en contra de la voluntad del ofendido provoca contracción de los esfínteres, oponiendo resistencia intensa al acceso del pene, que sólo se logra provocando lesiones que pueden ser desde simples escoriaciones o equimosis hasta desgarros de pequeña o gran magnitud. Cuando se encuentran este tipo de lesiones al efectuar el reconocimiento anorrectal, se puede concluir con certeza que se trata de un coito no consentido, sin interesar los antecedentes de la víctima.

La localización de las lesiones anales se describe dentro de un cuadrante en forma similar a las himeneales; por ejemplo, desgarro completo reciente en hora cinco, escotadura congénita en horas 6 y 11.

Código Nacional de Procedimientos Penales

Artículo 109. Derechos de la víctima u ofendido.

XXVI. Al resguardo de su identidad y demás datos personales cuando sean menores de edad, se trate de delitos de violación contra la libertad y

> el normal desarrollo psicosexual, violencia familiar,... o cuando a juicio del órgano jurisdiccional sea necesario para su protección, salvaguardando en todo caso los derechos de la defensa...

Artículo 167. El juez de control en el ámbito de su competencia, ordenará la prisión preventiva oficiosamente en los casos de... violación...

Artículo 277. Procedimiento para reconocer personas. El reconocimiento de personas deberá practicarse con la mayor reserva posible... Tratándose de personas menores de edad o tratándose de víctimas u ofendidos por los delitos de... violación que deban participar en el reconocimiento de personas, el Ministerio Público dispondrá medidas especiales para su participación, con el propósito de salvaguardar su identidad e integridad emocional. En la práctica de tales actos el Ministerio Público deberá contar, en su caso, con el auxilio de peritos y con la asistencia del representante del menor de edad.

Artículo 366. Testimonios especiales. Cuando deba recibirse testimonio de menores de edad víctimas del delito y se tema por su afectación psicológica o emocional, así como en caso de víctimas de los delitos de violación..., el órgano jurisdiccional, a petición de las partes, podrá ordenar su recepción con el auxilio de familiares o peritos especializados. Para ello deberán utilizarse las técnicas audiovisuales adecuadas que favorezcan evitar la confrontación con el imputado...

INCESTO

Definición

De conformidad con el Código Penal, Federal en su artículo 272: Se sancionará con pena de uno a seis años de prisión el delito de incesto cuando los ascendientes tengan relaciones sexuales con sus descendientes, siempre y cuando estos últimos sean mayores de edad.

Cuando la víctima sea menor de edad la conducta siempre será entendida como típica de violación.

Formas de incesto

Este delito se presenta en dos formas:

a. **Incesto simple:** paternofilial (padre con hija), fraternal (hermano con hermana), materno (madre con hijo).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

b. Incesto combinado o doble incesto: padre con hija y hermano con hermana; madre con hijo y hermana con hermano.

Desde el punto de vista civil, el parentesco de consanguinidad no permite el matrimonio entre ascendientes y descendientes. Tampoco se puede efectuar en los casos de adopción, mientras exista el lazo jurídico.

29

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al portal SIDA–AIDS (SIDA–AIDS, 2006), los primeros casos de VIH/SIDA de los cuales se tiene noticia fueron registrados desde 1978 en Estados Unidos, en hombres homosexuales con sarcoma de Kaposi, de tal forma que se asoció la epidemia con el factor de las relaciones homosexuales. Sin embargo, actualmente se tiene noticia de algunos informes anteriores al decenio de 1980 de personas que murieron sin un diagnóstico preciso pero con un cuadro clínico compatible con el SIDA (DeVita y col., 1990). A continuación se mencionan algunos de estos casos citados por Sepúlveda (1989):

En 1959 en Zaire se reportó un suero positivo a la prueba de anticuerpos contra el VIH que se mantuvo congelado desde ese entonces.

En el año 1969 un adolescente de 15 años murió en San Luis, Missouri, EUA, con sarcoma de Kaposi e infecciones oportunistas.

En 1976 se reporta la muerte de una familia noruega integrada por una niña y sus padres. El padre presentó un cuadro clínico con enfermedades respiratorias recurrentes desde 1966 y murió en 1976; la madre presentó infecciones recurrentes desde 1967 y a partir de 1973 se le diagnosticó leucemia y un cuadro neurológico progresivo, muriendo en el mismo año que el padre. La niña, por su parte, presentó infecciones bacterianas con complicaciones pulmonares y murió en enero de 1976. En los tres casos se confirmó el diagnóstico de SIDA al realizar las pruebas de ELISA y *Western Blot* en sueros congelados que datan del año 1971.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En el año 1977 un informe médico belga refirió el caso de una secretaria originaria de Zaire, con 34 años de edad, que presentaba fuertes infecciones respiratorias e intestinales persistentes y que murió un año después.

Fue hasta junio de 1981 cuando se describió el SIDA como una nueva entidad clínica; en el mismo año se publicaron los primeros cinco casos de una enfermedad infecciosa poco común (neumonía por *Pneumocystis carinii)* y sarcoma de Kaposi en hombres homosexuales previamente sanos. En el año 1982 se descubrieron casos en drogadictos intravenosos. La característica en común en los dos grupos era que tenían afectado el sistema inmunitario. En los siguientes años (entre 1982 y 1983) empezaron a aparecer más casos, ahora también en hombres bisexuales y hemofílicos (DeVita y col., 1990; Sepúlveda, 1989).

En 2014 el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA) señaló en declaración de prensa que en los últimos años ha habido importantes innovaciones en la investigación de vacunas. El ensayo RV144, realizado en Tailandia y documentado en 2009, demostró que una vacuna puede disminuir el índice de infección por VIH en 31%, y ofreció indicios importantes sobre cómo podría funcionar una vacuna más efectiva. Actualmente los estudios de seguimiento tienen como objetivo aumentar el nivel y la durabilidad de la protección.

Diversos avances recientes relacionados con el comportamiento de los virus y la reacción del sistema inmunitario han aumentado enormemente la posibilidad de encontrar una vacuna efectiva. Por ejemplo, los ensayos de vacunas en monos han prevenido y eliminado la infección por VIH. Garantizar que existen fondos continuados para la investigación de vacunas contra el VIH contribuirá a transformar conceptos prometedores en vacunas contra el VIH efectivas y asequibles.

EL INVASOR

Es pequeño (aun para el mundo microscópico de las bacterias, las amibas y los virus); está vivo en el más estricto sentido de la palabra; carece de inteligencia, medios de locomoción y métodos para defenderse del medio exterior; es frágil, por lo que se aniquila fácilmente con cloro y sobrevive un periodo de tiempo corto fuera del organismo; sin embargo, puede ser el enemigo más peligroso en la historia de la humanidad.

El virus del SIDA está constituido por una cubierta de proteínas que rodean un filamento de ácido ribonucleico (RNA) y algunas enzimas (este ácido es importante para el control de la actividad química dentro de la célula).

Con frecuencia el VIH entra al torrente sanguíneo durante las relaciones sexuales con una persona infectada. A pesar de ser tan pequeño el virus es detectado

por leucocitos tipo T ayudadores, que lo reconocen como enemigo y liberan una variedad de proteínas que avisan a otras células del sistema inmunitario, llamadas linfocitos B, para la producción anticuerpos. Las células T ayudadoras también activan otro tipo de células, conocidas como células asesinas naturales y macrófagos, que normalmente atacan y destruyen células infectadas por virus o bacterias; sin embargo, el VIH es un guerrillero perfecto que escapa a las defensas del organismo y mientras se hospeda en las células T ayudadoras ignora a la mayor parte de otras células de la sangre. El virus se localiza en una molécula proteica que actúa como receptor específico sobre las superficie de las células T ayudadoras. La vulnerabilidad de este tipo de células inmunitarias al VIH proviene del acoplamiento perfecto entre virus y molécula.

Habiendo aterrizado como una nave en una estación espacial, el virus pasa a través de la membrana de las células T ayudadoras, despojándose de su cubierta exterior durante este proceso. Rápidamente el filamento de RNA empieza a flotar en el citoplasma de la célula huésped. La transcriptasa reversa (una enzima viral) es liberada junto con el virus cuando entra a la célula. Esta enzima ayuda a cambiar el RNA a un doble filamento de ácido desoxirribonucleico (DNA), molécula principal de la vida. El DNA viral penetra en el núcleo celular, se inserta dentro de un cromosoma y toma el control de la célula T infectada, ordenándole la producción de nuevos virus que la destruyen y que son liberados al torrente circulatorio, donde a su vez infectan otras células T ayudadoras y macrófagos. Este proceso se repite hasta que el sistema inmunitario queda deprivado de tal cantidad de células que se vuelve incapaz de luchar contra las infecciones.

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

Contacto sexual

El SIDA se transmite al tener relaciones homosexuales o heterosexuales (vaginales o anales) con personas infectadas por el VIH.

El contacto sexual anal es la práctica más peligrosa porque el pene puede producir laceraciones o rasgaduras invisibles en la mucosa rectal que permiten el paso directo del semen infectado al torrente sanguíneo (lo mismo ocurre en la vagina, pero con menos frecuencia).

La transmisión entre mujeres es extremadamente rara, aunque existe la posibilidad al tener relaciones oral–genital u oral–anal. Sin lugar a dudas, la hepatitis y un buen número de enfermedades de transmisión sexual se diseminan también de esta manera, por lo que es recomendable evitar este tipo de prácticas que son de alto riesgo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Saliva

La transmisión del VIH por este medio ha sido evaluada en familiares de pacientes con SIDA, los cuales adquirieron la infección al compartir muchos utensilios humedecidos con saliva de la persona enferma.

No existen evidencias de transmisión de la enfermedad en estudios realizados en cientos de trabajadores dentales con pacientes enfermos de SIDA; sin embargo, es prudente evitar "besar a la francesa" a alguien cuyo estado de salud sea dudoso, debido a que existen otras enfermedades que se diseminan por la saliva.

Contaminación sanguínea

El virus del SIDA se transmite cuando entra directamente al torrente sanguíneo, por ejemplo, por transfusión de sangre contaminada con VIH (sucedía en el pasado y ocurre en la actualidad en algunos países del tercer mundo, como África).

Desde marzo de 1985 en EUA se han revisado todas las donaciones de sangre hechas a la Asociación Americana de Bancos de Sangre y a la Cruz Roja Americana, con el objeto de detectar la presencia de anticuerpos contra el VIH.

En la actualidad es muy reducida la probabilidad de adquirir la infección por transfusión de sangre proveniente de bancos que la reciben de donadores voluntarios (no remunerados) en EUA. Se calcula que de un total de 18 millones de personas que serán transfundidas los próximos 12 meses, de 50 a 70 sufrirán SIDA.

Es importante recalcar que la donación voluntaria (sin fines de lucro) a un banco de sangre es cien por ciento segura. En EUA los bancos de sangre utilizan equipos nuevos para cada donante, que exclusivamente obtiene la satisfacción de haber ayudado a otros.

El uso de drogas intravenosas es la forma más común de diseminación del VIH al compartir agujas contaminadas con el virus. También es posible la transmisión del VIH por medio de agujas para tatuajes, rasuradoras y cepillos de dientes. El factor común en estos casos es que la sangre contaminada llega al torrente sanguíneo de la persona que adquiere la infección.

Transmisión de madre a hijo

Una mujer infectada por el virus del SIDA puede transmitir la enfermedad a su bebé durante el embarazo, el parto o la lactancia. No importa que se escuchen otras explicaciones, en realidad éstas son las únicas formas de transmitir el SIDA. Se pensaba que los homosexuales y los drogadictos integraban los grupos de alto riesgo, pero actualmente esta idea se ha desechado, ya que se ha incrementado el número de infectados entre la población heterosexual.

Para contrarrestar el avance de esta enfermedad se necesita realizar una campaña enérgica de información a la población general, en especial a los jóvenes. Esta información se debe complementar con control sanitario, exámenes prenupciales y previos al embarazo, así como la práctica sexual segura, que incluye el uso de condón.

Actualmente existen medicamentos importados, como el interferón alfa, la azidotimidina, la pentamidina y el aciclovir, que se administran a pacientes con SIDA para atenuar algunos efectos de la enfermedad.

La atención de los pacientes con SIDA tiene un alto costo. Las autoridades sanitarias destinan parte de su presupuesto para atender este mal; sin embargo, la iniciativa privada no ha participado de un modo destacado con recursos económicos.

REPERCUSIONES JURÍDICAS

En virtud de todo lo anterior, cabe preguntar: ¿cuáles son las repercusiones jurídicas de una persona que transmite a otra el virus del SIDA? La Ley General de Salud y otras legislaciones (que serán mencionadas posteriormente) han dictaminado una serie de medidas con la finalidad de prevenir o tutelar la salud de las personas, pasando a transcribir y analizar algunos preceptos jurídicos.

El 27 de mayo de 1987 fueron publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* las reformas a la Ley General de Salud, lo que constituyó un gran avance para combatir el problema que representa el SIDA, ya que este padecimiento se incorporó a la lista de notificación obligatoria. Esto significa que las autoridades sanitarias deben realizar actividades tendientes a la vigilancia epidemiológica, la prevención y el control de la enfermedad con el firme propósito de combatirla. Por esta razón, y por las repercusiones del SIDA en la salud pública, se creó por decreto el Consejo Nacional de la Prevención y el Control del SIDA, que en forma organizada coordina, promueve y apoya las acciones llevadas a cabo por los sectores público, social y privado dirigidas a combatir la epidemia.

El artículo 134 de la Ley General de Salud a la letra dice: "La Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federales, en sus respectivos ámbitos de competencia, realizarán actividades de vigilancia epidemiológica, de prevención y control de las siguientes enfermedades transmisibles: XIII. Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)". Con lo anterior se adiciona el SIDA a la lista de enfermedades transmisibles sujetas a vigilancia epidemiológica.

El artículo 136 de la Ley General de Salud a la letra dice: es obligatoria la notificación a la Secretaría de Salud o a la autoridad sanitaria más cercana de las siguientes enfermedades y en los términos que a continuación se especifican:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

I. Inmediatamente, en los casos individuales de enfermedades objeto del Reglamento Sanitario Internacional: fiebre amarilla, peste y cólera.
II. Inmediatamente, en los casos de cualquier enfermedad que se presente en forma de brote o epidemia.
III. En un plazo no mayor de veinticuatro horas en los casos individuales de enfermedades objeto de vigilancia internacional: poliomielitis, meningitis meningocócica, tifo epidémico, fiebre recurrente transmitida por piojo, influenza viral, paludismo, sarampión, tos ferina, así como los de difteria y los casos humanos de encefalitis equina venezolana.
IV. En un plazo no mayor de veinticuatro horas, de los primeros casos individuales de las demás enfermedades transmisibles que se presenten en un área no infectada.

Asimismo, será obligatoria la notificación inmediata a la autoridad sanitaria más cercana de los casos en que se detecte la presencia del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) o de anticuerpos a dicho virus en alguna persona.

El artículo 375 de la Ley General de la Salud a la letra dice: "Requiere permiso: ...VI. La internación en el territorio nacional o la salida de órganos y tejidos de seres humanos, incluyendo la sangre y los hemoderivados.

Medidas de seguridad

El artículo 402 de la Ley General de Salud dice: "Que se consideren medidas de seguridad las disposiciones que dicte la autoridad sanitaria competente, de conformidad con los preceptos de esta Ley y demás disposiciones aplicables, para proteger la salud de la población. Las medidas de seguridad se aplican sin perjuicio de las sanciones que en su caso correspondieren".

El artículo 403 de la Ley General de Salud establece que son competentes para ordenar o ejecutar medidas de seguridad la Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias.

La participación de los municipios y de las autoridades de las comunidades indígenas estará determinada por los convenios que celebren con los gobiernos de las respectivas entidades federativas y por lo que dispongan los ordenamientos locales.

El artículo 404 de la ley en la materia dice: "Son medidas de seguridad sanitarias las siguientes: I. El aislamiento... Son de inmediata ejecución las medidas de seguridad señaladas en el presente artículo".

El artículo 405 de la Ley General de Salud a la letra dice: "Se entiende por aislamiento la separación de personas infectadas durante el periodo de transmisibilidad, en lugares y condiciones que eviten el peligro de contagio. El aislamiento

se ordenará por escrito, y por la autoridad sanitaria competente, previo el dictamen médico, y durará el tiempo estrictamente necesario para que desaparezca el peligro".

El 19 de agosto de 1988 el Lic. Miguel de la Madrid Hurtado firmó un decreto por medio del cual se creó el Consejo Nacional para la Prevención y el Control del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, en el cual se manifiesta que el virus constituye un problema grave de salud para la población en virtud de su vertiginosa y fácil diseminación, razón por la cual es necesario llevar a cabo acciones decisivas para su prevención y control.

FRECUENCIA

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013), actualmente más de 35.3 millones de personas están infectadas por el VIH, de las que 2.1 millones son adolescentes (de 10 a 19 años). Todos los adolescentes son vulnerables al VIH debido a los cambios físicos y emocionales que experimentan y a una posible mayor tendencia a adoptar conductas de riesgo, inherente a ese periodo de la vida. La gran mayoría de las personas infectadas por el VIH viven en países de ingresos bajos y medios. Se estima que en 2012 unos 2.3 millones de personas contrajeron la infección.

Hasta la fecha el VIH/SIDA ha cobrado la vida de unos 36 millones de personas, y se calcula que en 2012 1.6 millones de personas murieron a consecuencia de esa enfermedad. Se calcula que 3.34 millones de niños sufren la infección por VIH, según indican las cifras de 2012 la mayoría de esos niños vive en el África subsahariana y contrajeron la infección a través de su madre VIH–positiva durante el embarazo, el parto o el amamantamiento. Cada día más de 700 niños contraen la infección.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

30

Documentación médico–forense

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se mencionan los documentos que el médico forense extiende en la práctica de su profesión y que las autoridades competentes (federales, del fuero común o civiles) deben solicitar por escrito.

DOCUMENTOS

Los dictámenes que se manejan con mayor frecuencia en la práctica del médico forense son:

1. Historia clínica.
2. De lesiones.
3. Ginecológico.
4. De intoxicación etílica.
5. De farmacodependencia.
6. En tercería.
7. De necropsia.
8. De necrocirugía.
9. De exhumación.
10. De edad clínica.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

11. Psicobiológico.
12. De delito sexual.

Los certificados de carácter civil exclusivamente elaborados en la práctica médica general que no están dirigidos a las autoridades federales y judiciales son los siguientes:

1. De salud.
2. De responsiva médica.
3. De sanidad.
4. Prenupcial.
5. De defunción.
6. Prenatal.
7. De muerte fetal.

El dictamen médico forense consta de un apartado llamado preámbulo y una parte expositiva de un hecho no reciente (debe estar firmado por dos médicos forenses). El certificado médico es similar, ya que también tiene un apartado llamado preámbulo y una parte expositiva de los hechos presentes (debe ser firmado única y exclusivamente por el médico).

El autor considera que sería imposible exponer en esta obra la diversidad de situaciones que se pueden presentar al elaborar los diferentes tipos de dictamen médico–forense en cuanto a lesiones psíquicas o físicas se refiere (lo mismo sucede con los certificados médicos), por lo que se ha concretado a presentar un ejemplo de cada uno de ellos.

HISTORIA CLÍNICA

Nº de averiguación previa_____Fecha_____Lugar_____

Datos generales

Nombre_____Servicio_____
Cama_____Dirección_____
Teléfono_____Edad_____Sexo_____
Ocupación_____Edo. civil_____Religión_____
Familiar más cercano: Nombre_____
Dirección_____
Teléfono_____

Interrogatorio: directo [ ] indirecto [ ]

Antecedentes hereditarios y familiares

- Enfermedades cardiacas
- Enfermedades nerviosas
- Enfermedades congénitas
- Enfermedades pulmonares
- Diabetes
- Epilepsia
- Hemorragia

Antecedentes personales no patológicos

Alimentación

- ¿Qué desayuna?
- ¿Qué come?
- ¿Cuántas veces a la semana acostumbra comer carne, huevo, leche, verdura y fruta?
- ¿Cuáles son sus horas habituales de alimentación?

Habitación

- ¿Cómo está construida su casa?
- ¿De qué material?
- ¿Cuántas ventanas tiene?

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- ¿Tiene luz?
- ¿Cuántos dormitorios hay?
- ¿Cuántas personas duermen en el mismo cuarto?
- ¿Tiene comedor y cocina independiente o todo está en el mismo cuarto?

Animales domésticos

- ¿Acostumbra tener perros, gatos, pájaros, gallinas o cerdos?
- ¿Están en un lugar aparte?

Drenaje o lugar de excretas

- ¿Tiene baño?
- ¿Tiene excusado?
- ¿Dónde hace sus necesidades?
- ¿A qué distancia de donde vive? (si lo hace en el campo)

Agua de consumo

- ¿De dónde toma el agua?
- ¿Es agua potable o de tubería, ojo de agua, manantial o pozo?
- ¿Está cubierto el lugar?
- ¿Es agua de río?
- ¿La hierve?

Hábitos higiénicos

- ¿Cada cuánto se baña?
- ¿Se lava las manos antes de comer?
- ¿Se las lava después de hacer sus necesidades?
- ¿Se lava los dientes?
- ¿Cada cuánto se cambia la ropa?

Inmunizaciones

- ¿Se ha vacunado contra alguna enfermedad? (sí) (no)
- ¿Qué vacunas ha recibido?
- ¿Realiza alguna actividad física? (sí) (no)
- ¿Con qué frecuencia?
- ¿Practica alguna actividad artística? (sí) (no)
- ¿Con qué frecuencia?

Antecedentes personales patológicos

Enfermedades propias de la infancia

Amigdalitis:

- ¿Ha padecido anginas?
- ¿Con qué frecuencia?
- ¿Se acompaña de calentura (fiebre) y dolor de cabeza o en las articulaciones?

Paludismo:

- ¿Ha sufrido paludismo?
- ¿Dónde (en qué localidad) lo padeció?
- ¿La fiebre se presentó todos los días, cada tercer día o cada cuatro días?
- ¿Se presentó con escalofríos y después sudor?

Tifoidea, brucelosis y dengue:

- ¿Ha tenido fiebre por un tiempo prolongado?
- ¿La ha padecido acompañada de escalofríos, sudor y fuerte dolor de cabeza?
- ¿Qué medicamentos tomó?
- ¿Con qué se curó?

Disentería:

- ¿Ha padecido evacuaciones con moco y sangre?
- ¿Han sido precedidas de retortijón y seguidas de pujo?

Parásitos intestinales visibles:

- ¿Ha arrojado o evacuado lombrices (áscaris), gusanitos (oxiuros) que parecen cabellos (tricocéfalos) o tallarines (solitaria o tenia)?

Hemorragia:

- ¿Ha padecido hemorragias graves por la nariz o por las encías?

Proceso fímicos pulmonares:

- ¿Ha padecido tos crónica, con adelgazamiento?

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Enfermedades urinarias:

- ¿Orina mucho (poliuria)?
- ¿Tiene mucha sed (polidipsia)?
- ¿Come demasiado (polifagia)?
- ¿Ha perdido peso sin causa aparente?

Enfermedades tumorales:

- ¿Padece de algún tumor?
- ¿En qué sitio?

Otros:

- Enfermedades propias de la adolescencia.
- Enfermedades infecciosas.
- Alergias.
- Intervenciones quirúrgicas.
- Medicamentos.
- Transfusiones.
- Tipo sanguíneo.
- Rh.

Tabaquismo:

- ¿Fuma? (sí) (no).
- Número de cigarrillos al día.
- Marca.
- ¿Desde cuándo?

Alcoholismo:

- ¿Toma? (sí) (no).
- Número de bebidas al día.
- Tipo de bebida.
- Antecedentes ginecoobstétricos.

Menarquia:

- ¿A qué edad tuvo su primera menstruación?
- ¿Cada cuánto menstrúa?
- ¿Tiene su costumbre?
- ¿Cuántos días dura su regla?

- ¿Es normal, abundante o escasa?
- ¿Menstrúa con coágulos?

Dismenorrea:

- ¿Sufre cólicos cuando menstrúa?
- ¿Cuántos días antes de menstruar los sufre y cuántos días los padece con la regla?

Tensión premenstrual:

- ¿Le duelen los senos y los muslos antes de reglar?

Vida sexual activa:

- ¿A qué edad se embarazó por primera vez?
- ¿Cuánto tiempo después de casarse tuvo su primer embarazo?
- ¿Cuánto tiempo después tuvo el segundo?

Partos:

- ¿Cuántos partos ha tenido?
- ¿Nació a término su hijo?
- ¿El parto fue por vía natural?
- ¿Tuvo alguna complicación?
- ¿Se atendió en su casa, en sanatorio, en hospital o con empírica?

Puerperio:

- ¿Tuvo escurrimientos después del parto?
- ¿Tuvo sanguaza?
- ¿Sufrió cólicos (entuertos)?

Cesáreas:

- ¿La han sometido a alguna cesárea?
- ¿Ha tenido más de una?
- ¿En qué hospital o sanatorio?
- ¿Tuvo complicaciones?

Lactancia:

- ¿Amamantó a sus hijos?
- ¿Cuánto tiempo?

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- ¿Se le fue la leche?
- ¿Por qué motivo?

Abortos:

- ¿Ha tenido algún aborto?
- ¿Fue espontáneo o provocado?
- ¿Fue muy abundante la hemorragia?
- ¿Fue con coágulos?
- ¿Se desmayó al sufrirlo?
- ¿Acudió al médico o al hospital?
- ¿Le pusieron suero o sangre?

Menopausia:

- ¿A qué edad se le retiró su regla?
- ¿Tuvo bochornos?
- ¿Se volvió irritable?
- ¿Se presentó algún sangrado después de la menopausia?

Anticonceptivos:

- ¿Se controla para no embarazarse?
- ¿Qué método sigue?
- ¿Desde cuándo?
- ¿Quién lo prescribió?
- ¿Consume pastillas?
- ¿De qué tipo?
- ¿Cómo se llaman?
- Si los anticonceptivos han sido a base de inyecciones, ¿cómo han sido sus reglas después? Si es dispositivo, ¿dónde, quién y cuándo se lo colocaron?
- ¿Fue en un consultorio o en un hospital?
- ¿Tiene alguna molestia, como cólico, hemorragia, flujo o fiebre?
- Si ligaron a su pareja, ¿cuándo fue?, ¿quién lo hizo? ¿fue en consultorio, dispensario u hospital?

Padecimiento actual:

- ¿Tiene falta de apetito?
- ¿Se siente muy cansado?
- ¿Ha perdido peso?
- ¿Padece fiebre (calentura)?
- ¿Qué medicamentos ha tomado?
- ¿Alguna vez le han recetado medicamentos?

- ¿Recuerda sus nombres?
- ¿Le han recetado algún té?
- ¿Se ha aplicado o le han dado remedios caseros?

Interrogatorio por aparatos y sistemas

Aparato digestivo

- ¿Ensaliva bien sus alimentos? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Mastica bien sus alimentos? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Posee su dentadura completa? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Presenta alguna molestia al pasar sus alimentos? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Al pasar sus alimentos tiene alguna sensación? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Se le atoran los alimentos y le duele al tragar?
- ¿Padece agruras?
- ¿Se le destemplan los dientes?
- ¿Se le regresa el alimento al estar acostado?

Vómitos:

- ¿Su vómito es precedido de náuseas?
- ¿Con qué frecuencia vomita?
- ¿Lo hace recién ingerido el alimento?
- ¿Reconoce restos de alimentos ingeridos dos o tres días antes?
- ¿Vomita con sangre fresca o digerida?
- ¿El vómito es de color verde amarillento y de sabor amargo?
- ¿Es ácido el vómito?
- ¿Tiene abundante moco?
- ¿Tiene mal aliento? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Obra normal?
- ¿Cómo defeca?
- ¿Obra con fragmentos de carne sin digerir?
- ¿Obra con gotas de grasa o como con ojos de pescado?
- ¿Obra con sangre digerida?
- ¿Tiene comezón en el ano?
- ¿Tiene molestias al evacuar? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Cuántas veces evacúa usted al día?
- ¿Qué consistencia tiene su evacuación? (dura, normal, líquida, pastosa)
- ¿Cuál es su color?
- ¿Padece agruras? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Regurgita? (sí) (no), ¿por qué?

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- ¿Padece náuseas? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Padece mareos? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Se siente con gases? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Ha vomitado? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Siente náuseas antes de vomitar? (sí) (no), ¿por qué?
- ¿Se le ha puesto amarillo lo blanco de los ojos?
- ¿Se le ha puesto amarilla la piel?
- ¿Mancha la ropa de la cama de amarillo?
- ¿Orina con un color como de refresco de cola?
- ¿Obra blanco?
- ¿Obra como si fuera mastique?

Síndrome de retención de sales biliares:

- ¿Está muy cansado?
- ¿Tiene ganas de trabajar?
- ¿Tiene comezón en todo el cuerpo?
- ¿Le bajó la tensión arterial?
- ¿Tuvo fiebre cuando estaba amarillo?
- ¿Le aumenta poco a poco el dolor?
- ¿El dolor llega a ser muy intenso y después se va calmando?
- ¿El dolor le recorre el vientre y le dan deseos de obrar?
- ¿Siente dolor cuando ingiere huevo, leche y grasas?
- ¿El vómito aumenta el dolor?
- ¿El vómito es de color verde amarillento y de sabor amargo?
- ¿El dolor se localiza en la boca del estómago y le atraviesa?
- ¿Es muy intenso?
- ¿El dolor se calma con la ingestión de alimentos, sobre todo leche y alcalinos, y después de vomitar?
- ¿Se exacerba con el ayuno?

Dolor:

- Sitio.
- Irradiación.
- Intensidad.
- Ritmo.
- Periodicidad.
- Fenómenos que acompañan al dolor.
- Medicamentos empleados por el paciente.

Aparato respiratorio

- ¿Respira bien por ambas fosas nasales?

Epistaxis:

- ¿Sufre hemorragia por la nariz?
- ¿Es frecuente?
- ¿Es abundante?

Fonación:

- ¿Padece ronquera?
- ¿No se le oye la voz?

Tos:

- ¿Padece tos con frecuencia?
- ¿La sufre por accesos?
- ¿Es seca o con flemas?

Expectoración:

- ¿Desgarra flemas amarillas o verdosas?
- ¿Expectora con sangre fresca?

Disnea:

- ¿Se sofoca o le falta el aire al caminar?
- ¿Se sofoca mucho al subir las escaleras?
- ¿Se sofoca al vestirse?

Cianosis:

- ¿Se le ponen morados los lóbulos de las orejas, las uñas o los labios?

Dolor pleural:

- ¿Sufre dolor de costado?
- ¿Le aumenta en la inspiración (al tomar aire) y con la tos?
- ¿Vomita?
- ¿Ha tosido y después arrojado secreción de aspecto achocolatado o de crema de tomate?

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Aparato urinario

- ¿Presenta usted problemas al orinar?
- ¿Al orinar lo hace intermitentemente o de una sola vez?
- ¿Se ha percatado de cambios en el olor de su orina?
- ¿Siente usted alguna molestia al orinar?
- ¿Presenta alguna secreción al orinar?

Aparato genital

- ¿Presenta usted alguna molestia al realizar el coito?
- ¿Ha observado erupciones o manchas en la zona genital?
- ¿Percibe usted algún cambio de coloración o de olor en dicha zona?
- ¿Presenta usted algún tipo de secreción?

Sistema nervioso

- ¿Cuántas horas duerme usted al día?
- ¿Tiene problemas para conciliar el sueño?
- ¿Se despierta continuamente durante la noche?
- ¿Tiene usted pesadillas?
- ¿Requiere usted la toma de algún medicamento para dormir?
- ¿Le tiemblan las manos sin que se sienta usted nervioso?
- ¿Siente usted fatiga aun sin trabajar?
- ¿Presenta continuos dolores de cabeza?

Exploración física

- Peso actual.
- Peso ideal.
- Peso habitual.
- Talla.
- Frecuencia cardiaca.
- Frecuencia respiratoria.
- Tensión arterial.
- Temperatura.
- Inspección general.
- Exploración de aparatos y sistemas.

Exámenes, diagnóstico y tratamiento previos

- Impresión diagnóstica.

- Diagnóstico diferencial.
- Pronóstico.
- Tratamiento.
- Evolución.

Abreviaturas de uso más frecuente

BH: biometría hemática.
CPS: coproparasitoscópico.
ECG: electrocardiograma.
EGO: examen general de orina.
FC: frecuencia cardiaca.
FR: frecuencia respiratoria.
GS: grupo sanguíneo.
IM: intramuscular.
IV: intravenoso.
P: pulso.
PAP: Papanicolaou.
POS: por orden superior.
PRN: por razón necesaria.
PSOT: reporte del paciente, caso, observación subjetiva y objetiva, y tratamiento. Generalmente se pone en orden de lista.
PVC: presión venosa central.
PVP: para vena permeable.
Px: pronóstico.
QS: química sanguínea.
QSC: química sanguínea completa.
Qx: quirófano o cirugía.
RM: resonancia magnética.
RO: reflejos oculares.
ROT: reflejos osteotendinosos.
Rx: rayos X.
SVPT: signos vitales por turno.
TA: tensión arterial.
TAC: tomografía axial computarizada.
Tx: tratamiento.
VO: vía oral.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DICTAMEN DE LESIONES

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, dictaminan que el día de hoy y a la fecha, siendo las 11:00 a.m., examinaron clínicamente al joven E. P. G. (debe anotarse el nombre completo) con antecedentes de haber sufrido traumatismo. Presenta contusión y hematoma en la parte inferior de la región palpebral izquierda. El hematoma es de color negro y abarca toda la porción del párpado inferior. No se solicitan exámenes de laboratorio o gabinete por no ser necesarios en este caso particular.

Conclusiones

1. Esta lesión no puso en peligro su vida.
2. Esta lesión tarda en sanar más de 15 días en forma definitiva.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
_____	_____
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN GINECOLÓGICO

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, dictaminan que el día de hoy y a la fecha, siendo las 9:30 a.m. examinaron clínicamente a la menor M. G. L. (debe anotarse el nombre completo), paciente ambulatorio que responde adecuadamente a las siguientes preguntas: ¿cómo te llamas?, ¿cómo se llaman tus padres?, ¿a qué escuela asistes?, ¿en qué fecha estamos? (se hacen con la finalidad de explorar las tres esferas cognoscitivas). A la exploración física presenta piezas dentarias que corresponden a la primera y segunda denticiones, ausencia de vello axilar y pubiano, desarrollo normal de los labios mayores y menores de la vulva conforme a su edad, sin huellas de lesiones físicas en cabeza, cuello, raquis, tórax, abdomen, región costoiliaca y pelvis. En la región vulvar, al separar los labios mayores se aprecian edema y equimosis de origen traumático en el capuchón del clítoris y la cara interna de los labios mayores. En el himen de variedad anular se aprecia una herida de 1 cm de longitud que se inicia en el borde libre del mismo y termina en la base de implantación de la vagina. Los bordes de la herida presentan sangrado discreto. La lesión mencionada se sitúa a la altura de las seis (considerando al himen como a la carátula del reloj). Se tomó muestra de exudado vaginal para estudio en el laboratorio. Macroscópicamente no se aprecian huellas de contagio venéreo en dicha región. No se aprecian lesiones traumáticas en la región anal.

Conclusiones

1. Paciente orientada en persona, tiempo y espacio.
2. Impúber.
3. Edad clínica: 9 años.
4. Himen no íntegro (desfloración reciente).
5. Macroscópicamente no se aprecian huellas de contagio venéreo.
6. Se esperan los exámenes de laboratorio para determinar la presencia de espermatozoides o alguna enfermedad infectocontagiosa.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

7. En cuanto a las lesiones que presenta el himen:
a. Esta lesión no pone en peligro la vida.
b. Tarda en sanar en forma definitiva hasta 15 días.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN DE INTOXICACIÓN ETÍLICA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy y a la fecha, siendo las 9:00 a.m. examinaron clínicamente a J. P. T. R. (debe anotarse el nombre completo). A la exploración clínica se aprecia:

1. Aliento: etílico.
2. Nivel de conciencia:
  a. Reacción a estímulos:
    Dificultad verbal.
    Dificultad para la articulación de las palabras.
  b. Visual:
    Discreta perturbación de la percepción de los objetos.
  c. Orientación:
    Orientado en persona.
    Discretamente desorientado en espacio.
    Discretamente desorientado en lugar.
    Inatención discreta.
    Confusión discreta.
    Sin delirio.
    Sin somnolencia.
    Sin estupor.
    Sin estado de semicoma.
    Sin coma profundo.
  d. Discurso:
    Coherente: no.
    Congruente: no.
    Dislalia discreta.
    Disartria discreta.
  e. Pupilas:
    Tamaño (anotar diámetro en milímetros y simetría).
    Forma: circular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Reflejos: discretamente perezosos.

f. Marcha y estación:
De pie: con discreta pérdida de equilibrio.
Al levantarse: con discreta dificultad.
Al sentarse: con discreta dificultad.
Romberg: positivo.

g. Ataxia:
Línea recta: anormal.
Vueltas: con pérdida del equilibrio.
Punta y talón: con pérdida del equilibrio.

3. Coordinación:

a. Prueba de tocarse con la punta del dedo índice la punta de la nariz con los ojos abiertos: discretamente normal.

b. Prueba de tocarse con la punta del dedo índice la punta de la nariz con los ojos cerrados: anormal.

c. Velocidad de movimientos alternos:
Pronación y supinación de las manos: discretamente anormales.

4. Signos vitales:

a. Tensión arterial: 110/60

b. Respiraciones: 16 por minuto

5. Pruebas de laboratorio:
Cuantificación de alcohol en sangre: 150 mg/mL

Conclusiones

1. Valorando el estado clínico que presenta el paciente, se dictamina que se encuentra en la segunda etapa del estado de embriaguez.

2. El resultado del examen de laboratorio de la cuantificación del alcohol en sangre corrobora que se encuentra en la segunda etapa de la embriaguez.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN DE FARMACODEPENDENCIA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy y a la fecha, siendo las 12:00 a.m. examinaron clínicamente a R. V. R. (se debe anotar el nombre completo) con el fin de dictaminar si es adicto al consumo de algún estupefaciente y, de ser así, dictaminar a qué tóxico corresponde su adicción y la cantidad necesaria para la misma.

1. **Los hechos:**
   El día de los hechos el paciente caminaba por el malecón con un compañero y le encontraron en su ropa dos cigarros de mariguana.
2. **Los antecedentes del paciente:**
   Fue atendido en el estado de Oaxaca por un psiquiatra en el año 1973 porque lo llevaron sus padres. Durante la exploración el médico lo encontró con conjuntivas oculopalpebrales irritadas, demasiado nervioso e inquieto durante la consulta (alternando con periodos depresivos).

   Informó que estudiaba el quinto año de primaria y que "sus amigos lo habían invitado a que le diera un llegue a la chicharra o mariguana", a lo que él se negó en un principio, pero posteriormente, debido a la insistencia de sus amigos, por no ser "gallina" y por curiosidad, sí le dio "un toque a la chicharra" sintiendo que "le quemaba la boca", le dieron ganas de vomitar y estuvo mareado, lo cual "después pasó". Días más tarde, unos amigos lo invitaron nuevamente, pero él ya no quería probar la mariguana nuevamente. Sus amigos le explicaron que en esta ocasión no le sucedería lo de la primera vez y lo convencieron, le dio "otra jalada a la chicharra" y se sintió muy bien, contento y con muchas fuerzas.

   Terminó la primaria y la secundaria. Durante estos años siguió fumando mariguana, pero entonces tenía que conseguirla y comprarla.

   Presentó dos padecimientos comunes de la infancia. Ingresó a los siete años de edad a la primaria y terminó a los 13. La secundaria la estudió en una escuela técnica y la terminó a los 16 años de edad.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Es el segundo de tres hijos. Su padre era enérgico con él; le pegaba y lo regañaba constantemente. Su madre le "platicaba" cuando su padre se iba; lo mimaba y le daba dinero para que se olvidara del maltrato de su padre y cumplía sus caprichos hasta donde sus posibilidades económicas se lo permitían. El médico le dio consejos, le dijo que dejara la mariguana porque iba a perjudicarlo mucho en su vida y sus estudios, que si seguía con ello hasta él se iba a afectar. Él contestó al médico que nada de eso le había sucedido, pero que trataría de dejarla. Así siguió, pero no hizo caso alguno a las recomendaciones de sus padres y del médico.

Conoció a otros amigos que lo invitaron a probar pastillas que también le agradaron. Posteriormente le consiguieron hongos y los probó; "hacía viajes muy padres", se sentía liberado, con ganas de crear cosas y construir un nuevo mundo. Él piensa que las drogas no hacen daño a sus órganos. Debido a que no quería obedecer a sus padres que no lo comprendían, optó por irse de la casa, vivir libre y trabajar por el momento vendiendo "chácharas". Cuando tenga el capital piensa iniciar negocios que le dejen mucho dinero para ser muy rico.

De acuerdo con la valoración explicada, presenta desajuste total de sus actividades y ha pasado por diversas etapas, probando mariguana, pastillas y hongos.

3. **Morfograma:**
   Estatura: 1.68 m.
   Peso: 45 kg.
   Estatura física: deficiente. Calificación 10 de 15.
   Biotipológicamente es:
4. **Fisiograma:**
   Cardiaco: pulsaciones de 66 a 72 por minuto.
   Pulso decúbito dorsal de 66 por minuto.
   Tensión arterial: 100 máxima, 60 mínima, hipotenso.
   Respiraciones: 16 por minuto. Normal.
   Índice de Hutchinson: de 76 a 82 cm más de 5 normal.
   Temperatura axilar: 36.4 °C. Normal.
   Temperatura oral: 36.6 °C. Normal.
   Examen oftalmológico: agudeza visual de 20/40 I y 20/40 D.
   Examen audiométrico: agudeza auditiva normal.
   Agudeza táctil: normal en ambas manos.
   Fuerza muscular en mano derecha e izquierda: normal.

Conclusiones

Se trata de un adolescente que se encuentra en mal estado de salud física, con dolor en los huesos y problema de miopía.

5. **Psicograma:** está orientado en persona, tiempo y espacio. En el momento de la exploración los reflejos eran normales. Cuando se encuentra bajo los efectos de la droga se siente en "onda" y todo le parece fácil, cree en un mundo especial que no existe. Su atención es positiva y su memoria se relaciona con la fijación, conservación y evolución. Sin estar bajo los efectos de la droga es una persona normal. La prueba de Kohos para la inteligencia obtuvo una calificación de 110 puntos con un coeficiente intelectual de 1.24 que equivale a una inteligencia superior a la media. No presenta debilidad mental. Su conducta psicosocial es negativa.

   Tiene la cruda moral de los problemas que le ha ocasionado a sus padres. No quiere seguir estudiando, prefiere seguir en las "chácharas" con lo que según él va a "triunfar", ya que con lo que gana cubre actualmente sus necesidades y no tiene problemas económicos. Se aprecia un carácter neurótico.

   De todo esta valoración se puede concluir que el joven presenta una serie de perturbaciones que inician desde su niñez y prosiguen en su adolescencia. Está inconforme con las normas sociales "que lo han orillado al consumo de las drogas".
6. **Discusión:** para dictaminar si este joven es adicto al consumo de drogas y establecer cuáles en particular se presenta un dictamen firmado por los médicos que están al Servicio Federal, donde manifiestan que no es toxicómano (no dan más datos ni mencionan pruebas).

   El autor le practicó la cromatografía en capa fina previo lavado de los dedos del joven y encontró positividad de *Cannabis.*
7. **Conclusiones:** el paciente es adicto al consumo de la mariguana. De acuerdo con su estado emocional y la cantidad de dinero que tiene en un momento dado, consume de dos a ocho cigarros diarios, del tamaño de un cigarro común. Es necesario que tenga un tratamiento de rehabilitación en un hospital psiquiátrico.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DICTAMEN EN TERCERÍA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, dictaminan que el día de hoy y a la fecha, siendo las 10:00 a.m. nos trasladamos por orden del c. agente del Ministerio Público en turno a la Agencia del Ministerio Público del Fuero Común, atendidos por el secretario en turno, quien nos dio en vista el expediente No. 213/77 a fojas 26, donde está la fe judicial de lesiones que en vida presentó A. D. M. (se debe anotar el nombre completo), que fueron descritas por el agente municipal de Coyutla, Veracruz, que a la letra dice lo siguiente: "a 1 km al norte de esta población y en camino de herradura se encontró el cadáver de A. D. M. (poner el nombre completo) con la cabeza orientada al norte y los pies al sur, tirado boca arriba, con el sombrero del lado derecho, vestía una camisa blanca de mangas largas todas manchadas de sangre, un pantalón blanco sin bolsas, manchado todo de sangre, con la cabeza totalmente destrozada, con los huesos y los sesos de fuera y una piedra casi redonda del tamaño de una sandía manchada de sangre; sin otras lesiones, se sospecha que fue muerto como a la una de la madrugada del día domingo, pues el sábado en la noche como a las 11 lo vieron en el baile". Fecha: 11 de abril de 2013.

Conclusiones

1. Valorando los datos de que no existía putrefacción, que lo vieron por última vez el sábado en la noche y que lo encontraron muerto el domingo en la mañana, se dictamina que tenía como máximo ocho horas de haber fallecido.
2. Valorando la descripción de la lesión en cráneo que presentó el hoy occiso, se dictamina que el diagnóstico de muerte fue traumatismo craneoencefálico con fractura conminuta del mismo y pérdida total de masa encefálica.
3. Estas lesiones son de las que causan directa y necesariamente la muerte.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN DE NECROPSIA

Asunto _____
No. de averiguación previa _____
No. de oficio _____

El que suscribe, perito médico forense de este Distrito Judicial de Veracruz, certifica que el día de hoy y a la fecha, siendo las _____ horas, se trasladó por orden del c. agente del Ministerio Público en turno, al quirófano de _____ con el fin de practicar la _____ de ley, al cadáver de una persona que por sus caracteres sexuales secundarios externos se dictamina que corresponde al sexo _____ y que en vida llevó el nombre de _____; el cual se encuentra sobre una mesa, en decúbito dorsal, con los miembros superiores e inferiores articulados y a lo largo del cuerpo, con temperatura _____ a la del medio ambiente, sin pulso arterial, sin ruidos cardiacos, con rigidez cadavérica (parcial o total) _____ en los músculos de: _____ con manchas de color (violáceo, verdoso, negruzco), con o sin escurrimiento (por oídos, fosas nasales, boca), con o sin presencia de larvas, con una longitud de _____ mm en las siguientes regiones _____.

Ficha antropométrica

Estatura _____ m.
Complexión _____
Cabeza _____
Pelo de la cabeza (ensortijado, lacio, ondulado, etc.) _____
Corte (normal, semiabultado, largo, militar, rapado, etc.) _____
Pabellón auricular (normal, con malformación congénita, de origen traumático, adquirida en vida, etc.)_____
Con lóbulo de la misma (adherido, libre)_____
Frente (amplia, mediana, pequeña, saliente, huidiza)_____
Cejas (pobladas, poco pobladas, tatuadas, arqueadas e inclinadas hacia adentro, arqueadas e inclinadas hacia fuera, rectas, color negro, castaño, entrecano, canosas, teñidas etc.)_____
Ojos (grandes, pequeños, hundidos, salientes, de color, no se puede especificar el color, negro, café oscuro, verde claro, verde esmeralda, azules, grises, etc.)
_____
Pestañas (cortas, largas, rectas hacia abajo, onduladas, onduladas estéticamente)
_____

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Nariz (recta, pequeña, recta pequeña, recta larga, aguileña, tipo negroide, con malformación congénita o alteración por traumatismo en vida)_____
Bigote (rasurado, sin rasurar, arreglado, sin arreglar, color negro, castaño, entrecano, canoso, etc.)_____
Barba (cerrada, rala, en forma de candado, arreglada, etc.)_____
Malformaciones congénitas, en los planos blandos de la cara, boca (grande, mediana, pequeña, labios delgados, labios gruesos, labios delgados y con tatuaje, gruesos estéticamente)_____
Dientes (piezas dentarias completas, incompletas, faltan tales piezas, de color blanco amarillento, con huellas de color café, negro, etc., con desgaste o sin desgaste de la parte trituradora y cortante de las mismas, con obturaciones, de acrílico, porcelana, de color metálico, con raíces descubiertas o no descubiertas, con prótesis de tales piezas dentarias, con prótesis superior o inferior, con prótesis totales)_____
Con mentón (saliente, poco saliente, huidizo, con hendidura central natural o estética)_
En la piel de la cara (lunares, color, forma, en relieve o sin relieve; cicatrices antiguas, forma, longitud de las mismas, situación de las mismas)_____
Cuello (normolíneo, largo, corto, grueso, con malformaciones congénitas, cicatrices, lunares, sobresaliente el hueso hioides de los planos blandos)_____
Longitud del pie en centímetros_____
Color de la piel (blanco, moreno, oscuro, moreno claro, negro, con tintes ictéricos, etc.)_____

Examen externo

Cabeza

Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Cuello

Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Raquis

Movilidad anormal y exagerada en los movimientos anteroposteriores y laterales de la columna cervical con o sin crepitación de la misma (exceptuando cadáveres putrefactos).

Tórax

Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Abdomen

Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Pelvis
Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Extremidades superiores
Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Extremidades inferiores
Con o sin lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas, cuerpos extraños, etc.

Examen interno

Cabeza
Al desprender la piel de la bóveda del cráneo se aprecian o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas, en la cara interna de los mismos y en los colgajos anterior y posterior; en caso de existir algunas de estas eventualidades, describir forma, tamaño, color y sitio; en la bóveda del cráneo describir si se aprecian o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas, describir la existencia de cualquiera de estas eventualidades, así como tamaño, forma, color y sitio; al desprender la bóveda del cráneo describir si se aprecian o no en su cara interna lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, y forma, tamaño, color y sitio de las mismas; describir si en las meninges se aprecian o no en su cara externa lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, restos de sangrado, líquidos o coagulados, coloración del mismo, sitio en que se encuentra, forma, tamaño y peso en gramos, y si comprime o deforma la misma; al desprender las meninges describir si hay huellas de lesiones traumáticas, patológicas o congénitas en la cara interna de los mismos, sangre líquida o coagulada, forma, tamaño, color y sitio de la misma, y si deforman o no los hemisferios cerebrales. Al tener a la vista la cara externa de los hemisferios cerebrales describir si se aprecian o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas o congénitas; en caso de existir, describir forma, tamaño, color y sitio, y aplanamiento o borramiento de las circunvoluciones cerebrales; al desprender los hemisferios cerebrales e incidir la tienda del cerebelo, para desprenderlo mediante un corte con 2 o 3 cm de médula, describir si hay huellas de lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, separar los hemisferios cerebrales del cerebelo, pesar por separado cada uno y efectuar cortes quirúrgicos; los primeros en forma transversal (como si fuera un filete) para buscar restos de hemorragia interna o líquidos, como pus, cefalorraquídeo, etc., y cortes verticales a 2 cm de distancia cada uno para buscar tumores; al desprender las meninges posteriores describir si existe alguna huella de lesión traumática, patológica o congénita, describir si existen o no lesiones traumáticas en el piso anterior, medio o posterior de la base del cráneo; en caso necesario, por la etiología de la muerte, tomar muestras de líquidos biológicos,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

con el fin de efectuar estudios toxicológicos; en caso de estudios histopatológicos, efectuar cortes de 10 cm de longitud por 5 cm de ancho y 4 cm de grueso; para los estudios toxicológicos, conservarlos en frascos cubiertos de hielo y embalados con hielo seco para su estudio correspondiente; en caso de estudios histopatológicos, ponerlos en una solución de formol a 10%.

Cuello

Al desprender los planos blandos, describir si en la cara interna de los mismos existen huellas de lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, sitio, color y tamaño de las mismas; describir si existen o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas o congénitas en los paquetes carotídeos derecho e izquierdo; describir si existen o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas en las glándulas tiroides, el timo y el hueso hioides; describir lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas en la epiglotis, la glotis, la laringe y los primeros anillos traqueales, indicando si existen lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas.

Raquis

Al desprender los planos blandos describir si existen o no huellas de lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas, subluxaciones o luxaciones completas o fracturas de vértebras parciales o completas; si existe o no compresión fisiológica de la médula o sección anatómica de la médula de acuerdo con los problemas de las vértebras afectadas; tomar muestras de líquido cefalorraquídeo si el caso problema así lo requiere, para su estudio en laboratorio.

Tórax

Al desprender los planos blandos describir si hay lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, lesiones antiguas (como callo óseo) en el esternón, los arcos costales y los cartílagos; al desprender la parrilla esternocostal quirúrgicamente, describir si hay o no lesiones traumáticas, patológicas, congénitas o quirúrgicas, o adherencias con el mediastino anterior o con pleura de los pulmones; describir del mediastino y los pulmones en su sitio si tienen lesiones patológicas, traumáticas, quirúrgicas o congénitas, huellas de sangrado en vida; al incidir quirúrgicamente, describir si hay o no lesiones traumáticas, patológicas o congénitas, huellas de sangrado en vida en forma líquida o coagulada que comprima el corazón, así como el peso en gramos de la sangre coagulada o cantidad de sangre en centímetros cúbicos líquida; describir la forma, el volumen y el tamaño del corazón, si existe tejido graso en abundancia cubriendo el corazón o no; describir si hay crecimiento del ventrículo derecho o el ventrículo izquierdo, o la aurícula derecha o la aurícula izquierda; efectuar cortes anatómicos quirúrgicos en el corazón para poder apreciar el interior de las arterias coronarias, el grosor del tabique

interventricular; al desprender el mediastino posterior, describir el estado o lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas de los grandes vasos arteriales y venosos, y los nervios; al desprender los pulmones describir su forma, tamaño, peso, color y corte, si hay salida por compresión mecánica de líquido seroso, sanguinolento, espumoso o pus, si estaba o no adherida la pleura parietal con la visceral; en caso de fetos donde se dude si respiró o no antes de abandonar el lecho uterino, extraer los pulmones y depositarlos en una vasija con agua; si se hunden significa que el feto no respiró, si flotan significa que el feto respiró (docimasia hidrostática pulmonar); no es aceptable en los pulmones putrefactos.

Abdomen

Al desprender los planos blandos describir si hay huellas de lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas en la cara interna de los mismos; describir en su sitio el epiplón y levantarlo para describir la forma, el tamaño, el volumen y la coloración del hígado y de la vesícula biliar; incidir quirúrgicamente esta última para describir su contenido y la permeabilidad de los conductos cístico, colédoco e intrahepático. en el estómago, describir la forma, el tamaño y el volumen de hiatos diafragmáticos y si está o no incluido parte del estómago en él; describir la cara posterior del estómago, incidir quirúrgicamente el mismo y describir si está vacío o con restos de alimento; describir la mucosa estomacal si está gruesa, si está hemorrágica, si existen o no lesiones en la misma y a qué altura, así como el paso del píloro o del cardias; incidir quirúrgicamente para visualizar la transcavidad de los epiplones y revisar el páncreas, indicando su forma, tamaño y sitio, la presencia de alteraciones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas, y la permeabilidad del conducto; describir si el colédoco tiene alguna alteración patológica o traumática en su interior, así como el yeyuno, el íleon, el ciego, el apéndice, el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente y el recto sigmoides; describir si existen o no lesiones patológicas o traumáticas, y el volumen, el tamaño y el color del bazo y los riñones, así como la permeabilidad de los ureteros.

Región costoiliaca

Describir si existen o no lesiones traumáticas, patológicas, quirúrgicas o congénitas.

Pelvis

Describir la vejiga urinaria, la inserción de los ureteros, el útero, los ovarios y las trompas uterinas, indicando forma, tamaño y volumen de cada uno de ellos; incidir quirúrgicamente para revisar y describir los hallazgos, el estado de los grandes vasos arteriales y venosos de alguna alteración patológica, traumática o adquirida, y las huellas o restos de sangre líquida o coagulada, tomando muestras de las

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mismas para estudios de laboratorio o cortes de las vísceras u órganos para sus estudios histopatológicos, conservándolos como se indicó anteriormente; describir el volumen, el tamaño y la consistencia de la próstata, los testículos y la uretra.

Extremidades inferiores

Si el caso lo amerita, incidir quirúrgicamente y describir los hallazgos en la cara interna de los mismos, los músculos, las arterias, las venas y los nervios, los callos óseos, etc.

Discusión

En este apartado se hará una evaluación de toda la parte expositiva tanto en el examen externo como en el examen interno, la cual será la base de sustentación para las conclusiones.

Conclusiones

En este apartado se asentarán, con base en el examen anterior, las horas transcurridas de muerte real, la etiología (causa de la muerte) y el diagnóstico de muerte.

Nota

En ella se describirá si llegó al servicio médico forense desnudo o vestido; en caso de llegar vestido, describir toda la ropa que traiga, las marcas si es que traen etiqueta, las muestras obtenidas de sangre para estudio toxicológico debidamente embaladas y entregadas al secretario para que sean inmediatamente canalizadas al laboratorio del Instituto o de Servicios Periciales, anexando una fotocopia del dictamen de necrocirugía correspondiente, para que quienes vayan a efectuar los estudios correspondientes tengan una orientación para los mismos.

DICTAMEN DE NECROPSIA

Nombre: N. H. M.

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy a la fecha, siendo las 9:30 a.m. se trasladaron por orden del c. agente del Ministerio Público en turno al quirófano del Instituto de Medicina Forense de la UV, con el fin de practicar la necropsia de ley al cadáver de un individuo que por sus caracteres sexuales secundarios externos se dictamina que corresponde al sexo masculino, de piel blanca, estatura de 1.70 m, complexión fuerte, pelo de color negro, crespo, abundante y bien implantado, de corte normal; frente grande y amplia, sin pliegues transversales en la frente; cejas de color negro, abundantes, de forma lineal; globos oculares hundidos; hendidura palpebral de la comisura externa a la interna de 4 cm de longitud; pestañas de 0.5 cm de longitud, abundantes, de color negro; ojos negros; nariz mediana recta; boca grande; labios superior e inferior gruesos, de 1.5 cm de ancho; piezas dentarias correspondientes a la segunda dentición con presencia del tercer gran molar y un casquillo de oro en el incisivo central superior; mentón oval; cara de forma cuadrada; bigote y barba rasurados; sin ninguna seña particular en el resto de la superficie corporal.

Dicho cadáver se encontraba sobre una mesa en decúbito dorsal, con los miembros a lo largo del cuerpo, signos de muerte real, temperatura igual a la del medio ambiente, contractura muscular *post mortem* acentuada en los músculos de la cara, el cuello y el tronco, poco acentuada en los músculos de las extremidades inferiores y discreta en los músculos de las extremidades superiores.

Cabeza

Sin huella de lesiones.

Cuello

Herida de posición horizontal que se inicia en la parte media de la región carotídea izquierda, sigue un trayecto por la parte inferior de la región suprahioidea y termina en la porción inferior de la región carotídea derecha. La herida presenta los labios con bordes limpios y fácilmente coaptables; interesa la piel, el tejido celular subcutáneo, los músculos de la región y los paquetes carotídeos izquierdo y derecho; secciona la tráquea y el esófago, y los vasos arteriales y venosos de calibre mediano; descubre la cara anterior de los cuerpos vertebrales de la columna cervical. La herida está presente en el inicio de la parte media de la región carótida izquierda con un ángulo agudo profundo y en la parte terminal inferior de la región carotídea derecha con un ángulo abierto totalmente. La terminación del corte es a la altura de la epidermis y la dermis, por fuera de la región carotídea.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Raquis
Sin lesiones.

Tórax
Sin lesiones.

Abdomen
Sin lesiones.

Región costoiliaca
Sin lesiones.

Pelvis
Sin lesiones.

Extremidades superiores
Sin lesiones.

Extremidades inferiores
Sin lesiones.

Conclusiones

1. Valorando la contractura muscular *post mortem* que presenta el hoy occiso se dictamina que tiene como máximo seis horas de haber fallecido.
2. La etiología de la muerte fue: mecánica.
3. Diagnóstico de muerte: herida producida por instrumento punzocortante con sección completa de planos anatómicos del cuello y anemia aguda.
4. El trayecto de la herida producida por instrumento punzocortante fue: de izquierda a derecha, discretamente de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás.
5. Son del tipo de lesiones que causan directa y necesariamente la muerte.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN DE NECROCIRUGÍA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____
Nombre: J. P. L.

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy a la fecha, siendo las 10:00 horas a.m., se trasladaron por orden del c. agente del Ministerio Público en turno al Instituto de Medicina Forense de la UV, con el fin de practicar la necrocirugía de ley al cadáver de un individuo que por sus caracteres sexuales secundarios externos se dictamina que corresponde al sexo masculino; de color moreno; estatura de 1.50 m; complexión fuerte; pelo crespo corto de color negro, abundante, bien implantado, corte normal del mismo; frente pequeña y estrecha sin pliegues transversales en la frente; cejas de color negro, abundantes, delgadas, en forma arqueada; globos oculares discretamente hundidos; hendidura palpebral de la comisura externa a la comisura interna de 3 cm, discretamente oblicua; pestañas escasas de 0.5 cm de longitud, de color negro; ojos de color negro; nariz pequeña recta; boca pequeña; labios delgados; piezas dentarias correspondientes a la segunda dentición sin presencia del tercer gran molar; mentón cuadrado; cara de forma ovalada; lampiño de bigote y barba; sin señas particulares en el resto de la superficie corporal.

Dicho cadáver se encontraba sobre una mesa en decúbito dorsal con los miembros a lo largo del cuerpo, con signos de muerte real, con contractura muscular *post mortem* acentuada en los músculos de la cara, el tronco, el cuello y las extremidades inferiores, y discreta en los músculos de las extremidades superiores.

Examen externo

Cabeza
Sin huella de lesiones.

Cuello
Sin huella de lesiones.

Raquis
Sin huella de lesiones.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tórax
Herida producida por proyectil de arma de fuego de 9 mm de diámetro, de forma circular, de bordes invertidos con rodete equimótico, tatuaje de pólvora en forma concéntrica a dicho orificio en un diámetro de 2 cm, situada en la cara anterior del hemitórax izquierdo a la altura del cuarto espacio intercostal izquierdo y línea media clavicular, penetrante de tórax, con orificio de salida situado en la cara posterior del hemitórax izquierdo a la altura del sexto espacio intercostal izquierdo y 8 cm a la izquierda de la línea media vertebral, de forma irregular y bordes evertidos de 1 cm de diámetro.

Abdomen
Sin huella de lesiones.

Región costoiliaca
Sin lesiones.

Pelvis
Sin lesiones.

Extremidades superiores
Sin lesiones.

Extremidades inferiores
Sin lesiones.

Examen interno

Cabeza
Al desprender los planos blandos no se aprecian huellas de lesiones en la cara interna de los mismos. La bóveda del cráneo, las meninges, la masa encefálica y la base de cráneo sin huellas de lesiones.

Cuello
Sin huella de lesiones.

Raquis
Sin huella de lesiones.

Tórax
Al incidir los planos blandos y retirar quirúrgicamente la parrilla esternocostal se aprecia hemotórax que ocupa todo el hemitórax izquierdo; al ser retirado con

el aspirador se recolectan 1 800 cm^3. Se aprecia herida producida por el proyectil de arma de fuego en el tercer medio, en la cara anterior del pericardio. Se abre quirúrgicamente la cara anterior del pericardio y en su interior se aprecia hemopericardio coagulado, cuyo peso es de 60 g. Se retira el hemopericardio coagulado y se aprecia herida en la cara anterior, porción media del ventrículo izquierdo, que corresponde al orificio de entrada en dicho órgano. Orificio de salida en el tercio interior, cara posterior del ventrículo izquierdo, que penetra nuevamente a la porción anterior del pericardio donde produce una herida de 9 mm, perfora la parte superior del lóbulo inferior del pulmón izquierdo y sale del tórax a la altura del sexto espacio intercostal izquierdo y a 8 cm a la izquierda de la línea media vertebral sin producir fractura de los arcos costales. Al abrir quirúrgicamente el corazón se aprecian coagulación *post mortem* en el interior de la cavidad ventricular izquierda y destrucción del músculo cardiaco; el pulmón derecho y el hemitórax derecho sin huella de lesiones.

Abdomen

Al incidir quirúrgicamente la pared abdominal se aprecian el hígado, el bazo y los riñones sin huellas de lesiones. En el estómago al corte quirúrgico se aprecian en su interior restos de alimento y olor característico. El intestino delgado y el intestino grueso sin huella de lesiones.

Región costoiliaca

Sin huella de lesiones.

Pelvis

Sin huella de lesiones.

Extremidades superiores e inferiores

Con lo relatado en el examen externo.

Conclusiones

1. Valorando la contractura muscular *post mortem* se dictamina una evolución de dieciséis horas después del fallecimiento.
2. La etiología de la muerte fue: mecánica.
3. Diagnóstico de muerte: herida producida por proyectil de arma de fuego, penetrante de tórax, con lesión de órganos y anemia aguda.
4. El trayecto del proyectil en el cuerpo fue de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo, de izquierda a derecha; valorando el tatuaje de pólvora encontrado en el examen externo, se dictamina que fue un disparo hecho a menos de 50 cm de distancia del cuerpo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

5. Es del tipo de lesiones que causan directa y necesariamente la muerte.

H. Veracruz, Ver., a 1 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

DICTAMEN DE EXHUMACIÓN PREMATURA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____
Nombre: E. E. F. F.

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy a la fecha, siendo las 11:30 horas a.m., se trasladaron por orden del c. agente del Ministerio Público en turno a un radio localizado en la carretera Veracruz–Boticaria situado entre la CFE y la Granja Rosalía. En la parte media de dicho predio, que tiene un área de aproximadamente 1 000 m^2 sin cercas, estando presentes el c. agente del Ministerio Público en turno Lic. F. P. B., secretario de la Policía Judicial R. C. C., elementos de la policía judicial, personal paramédico y médicos del Instituto de Medicina Forense, periodistas de diversas fuentes de información y personas esposadas; las personas esposadas marcaron en la superficie de la tierra un área con una piedra maciza vulgarmente conocida como "chino". Se procedió a retirar las esposas a las dos personas esposadas y se le proporcionó a cada una de ellas una pala con la cual procedieron a hacer una excavación de forma rectangular de 1.80 m de largo por 1.10 m de ancho y una profundidad de 40 cm. Se encontraron unos sacos de azúcar amarrados con reatas, se colocaron en una camilla metálica y se rociaron con dicloro benzeno. En esta maniobra se desprendió una parte del saco que contenía dos piernas. Se procedió a llevar los restos al quirófano del Instituto de Medicina Forense, donde inmediatamente se retiró el resto de arena de los sacos y se pudo apreciar que estaban amarrados con un mecate de tender ropa, presentando nudos característicos de marinero con doble gasa falsa. Al retirar las bolsas de los sacos de azúcar se encontraron restos humanos que portaban vestidos de hombre, los cuales se bañaron nuevamente con dicloro benzeno (sustancia odorífera, bacteriostática y bactericida), pudiéndose apreciar que toda la superficie corporal se encontraba en franca putrefacción con desarticulación de las extremidades superiores e inferiores, con un fragmento de la reata en forma circular adherida al cuello. Se procedió a efectuar un estudio minucioso de las ropas que portaba el hoy occiso; en primer término se retiró una guayabera de mangas largas de color discretamente amarillo, sin presentar desgarramiento ni orificio en la trama de la misma, la cual estaba sobrepuesta en el hombro superior izquierdo; en el miembro superior derecho estaba introducida nada más la manga sin huellas de manchas de sangre, por lo que se supone que fue colocada posteriormente en el cuerpo del hoy occiso. Sobre la parte abdominal se encontró un pantalón de color café de dacrón talla 32, con una

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

longitud de 1.20 m, sin rotura en su trama, con todos sus bolsillos íntegros, donde no se pudieron apreciar manchas de sangre por el mismo color café del pantalón, que no corresponden en ningún momento al hoy occiso (puede ser una prenda de vestir de alguien que la portaba en el momento de hacer la inhumación clandestina). El cadáver tenía bien puesta una camiseta de color blanco de tipo japonés de manga corta donde se pudo apreciar la cara anterior y a la altura del hemitórax izquierdo con 12 perforaciones aproximadamente de forma circular de 1 a 2 mm de diámetro; cuatro más situadas a la altura del cuello, donde se abrocha dicha camiseta con las mismas características que las anteriores; seis más situadas a la altura de la parte que corresponde a la región axilar izquierda y cara lateral de la región axilar izquierda; 24 desgarramientos de forma circular de 2 mm de diámetro en la cara posterior del tórax. En todos estos sitios se aprecian manchas de color rojo ocre, que con la aplicación de ortolina (sustancia orgánica que se diluye en ácido acético y que al ser puesta en un sitio donde existan manchas de sangre reacciona dando un color que va de verde a azul violeta) se tornaron azul violáceo, considerándose positiva la prueba para la sangre, con lo que se dictaminó que las manchas de color ocre encontradas fueron producto de la sangre. Se retiró un pantalón de dacrón color gris pálido, con un cinturón de cuero con una hebilla de forma cuadrangular de color blanco; al tratar de retirar dicho cinturón, debido al estado de putrefacción, se seccionó el bolsillo derecho del pantalón; se encontraron rayas de color café en un cepillo para peinar de 6 cm de longitud por 2 cm de ancho; en la bolsa trasera derecha se halló una cartera de cuero de color negro cuyo interior portaba una licencia para conducir con el nombre del occiso, una llave de caja de seguridad de un banco, una fotografía tamaño miñón de cuando era joven el hoy occiso, dos fotografías tamaño infantil del hoy occiso, dos letras de banco, tarjetas de visitas y varios documentos que se agregan al expediente; la bolsa trasera izquierda y la bolsa de adelante izquierda se encontraron totalmente vacías; lo mismo que la secreta delantera derecha; al ser retirado el pantalón se apreció un calzoncillo de rayas de color rojo combinado con azul pálido; portaba zapatos tipo botines de color café oscuro con una deformación característica de juanete en la porción a la altura del dedo gordo del pie derecho.

Examen interno

Cabeza

Se aprecia hematoma en la porción parietal y temporal izquierda con sangre coagulada; contusión y hematoma en la porción frontal derecha y región parietal derecha, con sangre coagulada; contusión y hematoma en la parte media de la región occipital con sangre coagulada; deshidratación total de los globos oculares por los efectos de la putrefacción; pérdida casi total de los planos blandos de la nariz, por efecto de la putrefacción; el pelo de la cabeza con corte normal y car-

noso, con una longitud máxima de 6 cm, por lo que se dictaminó que usaba pelo corto; pérdida parcial de la lengua por efecto de la putrefacción, así como de las mucosas orales.

Cuello

Se retiró un mecate que estaba alrededor del mismo, apreciándose en este sitio desarticulación del raquis a la altura de la quinta vértebra cervical.

Raquis

Desarticulación de la quinta vértebra cervical; el resto de la columna estaba desarticulándose.

Tórax

Deprimido por efecto de la putrefacción, pero con crepitación ósea en los hemitórax derecho e izquierdo en su porción anterior; a la palpación se apreció fractura de los arcos costales; piel parcialmente destruida por efecto de la putrefacción aproximadamente a la altura del mango del esternón donde se apreció piel sin tejido óseo.

Abdomen

Deprimido con pérdida de la piel por efecto de la putrefacción.

Región costoiliaca

Pérdida casi total de la piel por efecto de la putrefacción.

Pelvis

Pérdida total de los planos blandos por efecto de la putrefacción, encontrándose los planos blandos en forma de una masa pastosa.

Extremidades superiores

Desarticulación de la extremidad superior a la altura de la escapulohumeral; el codo, la muñeca y los huesos de la mano mostraron los planos blandos en forma pastosa y uniforme.

Extremidades inferiores

Se encontraron todos los planos blandos en forma pastosa y uniforme con desarticulación a la altura de la articulación coxofemoral, las rodillas, las articulaciones de los pies y, parcialmente, los huesos del pie.

Examen interno

Cabeza

Al desprender los planos blandos se apreció en la cara interna de los mismos y en el periostio un hematoma con sangre adherida y difundida a los tejidos circun-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

vecinos; docimasia sanguínea positiva (lesión producida en vida, la masa encefálica totalmente perdida por el orificio del agujero occipital).

Cuello

En la cara interna de los planos blandos se aprecian hematomas con las características de estar adheridos y difundidos a los tejidos circunvecinos; docimasia sanguínea positiva (lesión producida en vida).

Raquis

Desarticulación de la cuarta y la quinta vértebras cervicales con sangre adherida y difundida en el periostio de las vértebras antes mencionadas; docimasia sanguínea positiva (lesión producida en vida).

Tórax

Al desprender los planos blandos que quedaron se apreció fractura de la porción anterior de los arcos costales de los hemitórax derecho e izquierdo con docimasia sanguínea positiva (lesión producida en vida); el pulmón derecho con pérdida total de su estructura y reducido de tamaño por efecto de la putrefacción; en el interior del hemitórax derecho se aprecia hemotórax coagulado de color amarillo miel por efecto de la putrefacción; el corazón en forma de una masa pastosa, sin que se pudiera identificar alguna lesión; el pulmón izquierdo mostró las mismas características que el derecho y no se pudo apreciar lesión; hemotórax izquierdo de color amarillo miel.

Abdomen

Ausencia total del hígado por efectos de la putrefacción; al corte el estómago se apreció con escasa sustancia de aspecto mucoide de color rojizo, cuyo aspecto microscópico da la impresión de sangre, pero también puede ser mucosa gástrica en vías de digestión, sin olor característico; el intestino grueso no se encontró por efectos de la putrefacción; los restos de intestino delgado no mostraron lesiones traumáticas.

Región costoiliaca

Con lo relatado en el examen externo.

Pelvis

Contenido pelviano totalmente perdido por efecto de la putrefacción; se apreciaron un hematoma y una herida puntiforme en la fosa iliaca izquierda.

Extremidades superiores e inferiores

Con lo relatado en el examen externo.

Conclusiones

1. Por el aspecto macroscópico y por lo avanzado de la putrefacción, teniendo el antecedente de que fue inhumado con dos sacos de azúcar de plástico a una profundidad de 40 cm en un lugar arenoso y valorando la temperatura que se ha tenido en el municipio judicial de Veracruz, se dictamina que tiene como máximo tres semanas de estar inhumado.
2. Valorando el examen de los vestidos que portaba el hoy occiso y lo que se encontró durante la práctica de la necrocirugía, se dictamina que la muerte fue: traumática y por instrumento punzante.
3. La causa de la muerte fue: contusión profunda de cráneo, tórax y cuello, y heridas producidas por instrumentos punzantes penetrantes de tórax con lesión de órganos y anemia aguda.
4. Son del tipo de lesiones que causan directa y necesariamente la muerte.

H. Veracruz, Ver., a 2 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DICTAMEN DE EDAD CLÍNICA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____
Nombre: J. P. L.

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy a la fecha, siendo las 8:00 a.m. examinaron clínicamente al anciano: R. B. R. (poner nombre completo), paciente ambulatorio que responde correctamente a las siguientes preguntas: nombre completo, fecha de nacimiento, nombre de sus padres, grado máximo de estudios cursados, domicilio actual, día, fecha y año en que nos encontramos, y el lugar en que le fue entregado el documento para que se presentara al Servicio Médico Forense (todas estas preguntas fueron hechas con la finalidad de conocer si estaba orientado en tiempo y espacio); tiene estatura de 1.70 m, complexión fuerte, calvicie total y parietal, con el resto del pelo totalmente canoso; frente amplia con múltiples pliegues transversales tanto en la región frontal como en la comisura externa en ambas regiones palpebrales, pliegues inclinados en ambas regiones genianas (todos los pliegues son arrugas), con manchas de color café en diversas partes de la piel de la cara (degeneración de la piel); en los ojos se aprecia un anillo azulado alrededor de ambas córneas; presenta ausencia total de piezas dentarias por haber sido extraídas hace tiempo y usa prótesis tanto en la arcada superior como en la inferior; el vello axilar y el vello pubiano totalmente canosos; en el dorso de ambas manos presenta múltiples pliegues transversales (arrugas) y manchas de color café (proceso degenerativo de la piel).

Conclusiones

1. Paciente orientado en persona, tiempo y espacio.
2. Valorando todas las características antes manifestadas en el examen físico, se dictamina que tiene una edad clínica de 65 años.

H. Veracruz, Ver., a 2 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

FICHA PSICOBIOLÓGICA

Datos generales del sujeto

Nombre _____
Domicilio _____
Lugar de nacimiento _____
Edad _____
Sexo _____
Estado civil _____
Ocupación _____
Nivel académico _____
Salario _____
Religión _____

Observación de las condiciones generales del sujeto

Presentación: modo de vestir, aseo personal.

Modo de expresión verbal: tipo de palabras que utiliza (lógico, coherente, fluido, dificultad para expresar ideas concretas, etc.).

Modo de expresión no verbal: gestos, actitudes, movimiento de extremidades, etc.

Orientación en tiempo y espacio: preguntar hora, día mes, año y lugar donde se encuentra.

Antecedentes familiares

Cuestionar al sujeto acerca de su entorno familiar (padres, hermanos, cónyuge, hijos, amigos cercanos, etc.) y su relación con el mismo.

Relato de los hechos

Pedirle al sujeto que relate su versión de los eventos. Grabar el relato si es posible. Poner atención en contradicciones en el mismo relato para confrontarlo posteriormente con las declaraciones del expediente. Observar las reacciones emocionales ante los hechos relatados.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Aplicación de pruebas psicológicas

Es recomendable que las pruebas sean aplicadas en lugares donde se respete la privacidad del sujeto.

Es necesario aplicar al menos tres tipos de pruebas psicológicas a medir: personalidad, inteligencia, aptitudes, daño orgánico y neuropsicología.

Diagnóstico

Pronóstico

Tratamiento

Es recomendable buscar la opinión de un especialista en el área de la conducta humana.

DICTAMEN DE DELITO SEXUAL

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

Los que suscriben, médicos forenses adscritos a este Distrito Judicial, certifican que el día de hoy a la fecha, siendo las 8:00 a.m. examinaron clínicamente al menor: R. T. M. (poner nombre completo), paciente ambulatorio que responde adecuadamente a las siguientes preguntas: ¿cómo te llamas?, ¿cómo se llaman tus padres?, ¿qué día de la semana es hoy?, ¿en qué fecha estamos? (con la finalidad de explorar las tres esferas cognoscitivas). Durante la exploración física presenta piezas dentarias que corresponden a la primera y segunda denticiones; ausencia del vello axilar y pubiano; desarrollo normal de los genitales masculinos conforme a su edad; en la región anal presenta una herida de origen traumático que se inicia en la región anal y termina a 2 cm de la porción terminal de la mucosa rectal a la altura de las seis (considerando a la región anal como la carátula de un reloj), no suturada; sin huellas macroscópicas de enfermedades venéreas; se toman muestras de mucosa rectal para estudio de laboratorio y buscar la presencia de espermatozoides o enfermedad infectocontagiosa.

Conclusiones

1. Paciente orientado en persona, tiempo y espacio.
2. Impúber.
3. Edad clínica.
4. Lesión de origen traumático en la región anal.
5. No se aprecian macroscópicamente huellas de contagio venéreo.
6. Se esperan los exámenes de laboratorio para dictaminar la presencia de espermatozoides o de alguna enfermedad infectocontagiosa.
7. En cuanto a las lesiones que presenta en la región anal:
a. Estas lesiones no pusieron en peligro la vida.
b. Tardan en sanar hasta 15 días, en forma definitiva.

H. Veracruz, Ver., a 29 de enero de 2014.

Médico forense	Médico forense
Nombre y firma	*Nombre y firma*

Original y tres copias

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CERTIFICADO DE SALUD

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

A quien corresponda:

El que suscribe, médico cirujano legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, con cédula profesional No. 23457, certifica que el día de hoy y a la fecha, siendo las 10:00 a.m. examiné clínicamente (auxiliado con los exámenes de laboratorio, gabinete y valoraciones de los siguientes especialistas: cardiólogo, neumólogo, otorrinolaringólogo, psicólogo, psiquiatra, endocrinólogo y gastroenterólogo) al joven: L. S. S. (poner el nombre completo), paciente ambulatorio, orientado en persona, tiempo y espacio, con signos vitales normales, reflejos normales y sin ninguna patología manifestada por signos o síntomas. Con base en los estudios ya efectuados que se anexan al presente certificado se dictamina.

Conclusiones

1. Paciente en buen estado de salud psíquica y física.
2. Apto para cualquier trabajo a desempeñar.

H. Veracruz, Ver., a 20 de enero de 2014.

_____
Nombre y firma del médico

Original y tres copias

RESPONSIVA MÉDICA

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

El que suscribe, médico cirujano legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, con cédula profesional No. 23547, certifica que el día de hoy y a la fecha, siendo las 17:00 horas se trasladó a petición de la esposa del señor L. E. T. (poner el nombre completo), al Hospital de Emergencias de la Cruz Roja, Delegación (la ciudad en que se encuentre), con el fin de hacerse responsable del tratamiento médico quirúrgico del Sr. L. E. T. (poner el nombre completo), quien se encuentra en la cama No. 5 de la sala quirúrgica de hombres, con antecedentes de que a las 16:45 horas fue atropellado por un vehículo en movimiento (motocicleta) y traído a esta institución. Durante la exploración física y clínica se obtuvieron los siguientes datos:

Paciente consciente que responde en forma adecuada a las preguntas relacionadas con su lugar de origen, fecha de nacimiento, nombre de sus familiares, lugar donde trabaja, día, fecha, mes, año y lugar donde se encuentra; tensión arterial: 130/70; pulso: 74 por minuto; 20 respiraciones por minuto; reflejos normales; la única lesión que presenta es una herida de 10 cm de longitud situada en el tercio medio de la región tibial anterior izquierda que interesa planos blandos, descubre tejido óseo y produce una fractura lineal del tercio medio de la tibia, de 3 cm de longitud, no desplazada; en la institución le rasuraron el pelo de la región donde se encuentra la lesión y tiene puesta una férula posterior de yeso y un apósito de gasa sobre la herida. Como estudio de gabinete le tomaron placas anteroposterior y lateral de la región tibial izquierda. El paciente y su esposa solicitan que su atención médico–quirúrgica se lleve a cabo en el Sanatorio San Francisco de esta ciudad de Veracruz, Ver., situado en Av. Martí No. 1435, Fracc. Reforma.

Conclusiones

1. Esta lesión pone en peligro la vida.
2. Tarda en sanar más de 15 días.
3. A reserva de su evolución y secuela.
4. En su debida oportunidad se tendrá el certificado de sanidad correspondiente.

H. Veracruz, Ver., a 11 de enero de 2014.

_____

Nombre y firma del médico

Original y tres copias

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CERTIFICADO DE SANIDAD

Asunto_____
No. de averiguación previa_____
No. de oficio_____

Al c. agente del Ministerio Público en turno
Presente

El que suscribe, médico cirujano legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, con cédula profesional No. 23547, certifica que el día de hoy y a la fecha, siendo las 10:00 a.m. se trasladó al Sanatorio San Francisco, situado en la Av. Martí No. 1435, Fracc. Reforma, en la ciudad y puerto de Veracruz, Ver., al cuarto No. 10 del Sanatorio, para dar de baja por curación al señor L. E. T. (poner nombre completo), quien sufrió el día 11 de enero de 2014 un accidente de tránsito (fue atropellado por un vehículo en movimiento, motocicleta) y fue trasladado a este sanatorio, donde se le aplicó quirúrgicamente lavado mecánico bajo anestesia general, sueros, antitoxina tetánica, antibióticos y aparato de yeso con una ventana a la altura de la herida para efectuar las curaciones correspondientes, la misma que a los ocho días estaba totalmente cicatrizada; se cerró la ventana con vendas de yeso y se aplicó un tacón para que pueda deambular (caminar) con muletas. Este paciente fue trasladado el día 11 de enero de 2014 de la Delegación de la Cruz Roja (del lugar que pertenece) a esta institución, por presentar como única lesión una herida de 10 cm de longitud situada en el tercio medio de la región tibial anterior izquierda que interesa planos blandos, descubre tejido óseo y produce una fractura lineal del tercio medio de tibia de 3 cm de longitud, no desplazada. Con esta fecha partió a su domicilio particular con estudios radiológicos efectuados en esta institución que reportan la formación total del callo óseo en el sitio de la fractura. Se le retiró el aparato de yeso sin presentar ninguna secuela.

Conclusiones

1. Esta lesión puso en peligro la vida.
2. Tardó en sanar mas de 15 días en forma definitiva.
3. A partir de este momento, por curación cesa toda responsabilidad mía por el tratamiento médico quirúrgico–proporcionado al señor L. E. T. (poner nombre completo).

H. Veracruz, Ver., a 12 de abril de 2014.

_____
Nombre y firma del médico

Original y tres copias

CERTIFICADO MÉDICO PRENUPCIAL

VIH (técnica de Elisa)
Sífilis
Tuberculosis
Blenorragia
Chancro blando
Enfermedad de Nicolas–Favre
Granuloma venéreo
Toxicomanía
Enfermedades mentales
Lepra

El que suscribe, médico cirujano legalmente autorizado para ejercer su profesión, con título registrado en el Departamento de Salubridad con el No. _____, bajo protesta de decir verdad certifica que habiendo practicado un examen minucioso a _____, de cuya identidad se ha cerciorado y después de haber utilizado los métodos de averiguación aconsejados para el caso por la ciencia médica, inclusive las reacciones de Wasserman y de Khan (de las que se anexan constancias expedidas por laboratorio autorizado por el Departamento de Salubridad Pública), encontró que no padece enfermedad venérea en periodo transmisible y ninguna otra de las que constituyen impedimento legal para contraer matrimonio.

El presente certificado y la constancia anexa dejan de tener validez después de 15 días de la fecha en que se expiden. Extiendo este certificado en _____, a los _____ días del mes de _____ del año _____.

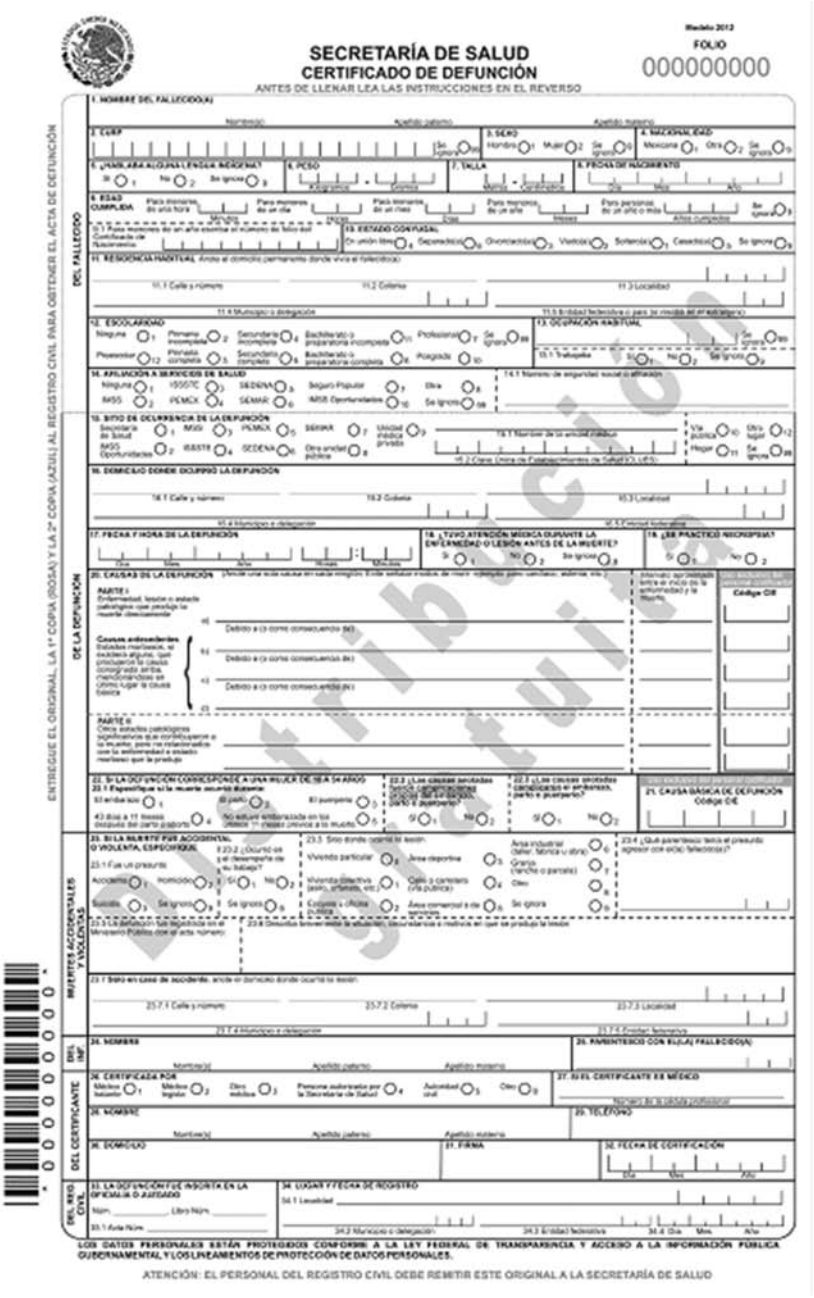
Anexo constancia No._____
Expedido por_____
Con fecha_____

_____
Nombre y firma del médico

Original y tres copias

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CERTIFICACIÓN DE DEFUNCIÓN



Modelo 2012

FOLIO 000000000

SECRETARÍA DE SALUD
CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN
ANTES DE LLENAR LEA LAS INSTRUCCIONES EN EL REVERSO

ENTREGUE EL ORIGINAL, LA 1ª COPIA (ROSA) Y LA 2ª COPIA (AZUL) AL REGISTRO CIVIL PARA OBTENER EL ACTA DE DEFUNCIÓN

DEL FALLECIDO

1. NOMBRE DEL FALLECIDO(A): Nombre(s) / Apellido paterno / Apellido materno
2. CURP
3. SEXO: Hombre 1 / Mujer 2 / Se ignora 9
4. NACIONALIDAD: Mexicana 1 / Otra 2 / Se ignora 9
5. ¿HABLABA ALGUNA LENGUA INDÍGENA? Sí 1 / No 2 / Se ignora 9
6. PESO: Kilogramos . Gramos
7. TALLA: Metros . Centímetros
8. FECHA DE NACIMIENTO: Día / Mes / Año
9. EDAD CUMPLIDA: Días menores de un año / Meses menores de un año / Días menores de un mes / Meses menores de un año / Años cumplidos / Se ignora 9
9.1 Para menores de un año escribir el número de folio del Certificado de Nacimiento
10. ESTADO CONYUGAL: En unión libre 4 / Separado(a) 5 / Divorciado(a) 6 / Viudo(a) 7 / Soltero(a) 1 / Casado(a) 2 / Se ignora 9
11. RESIDENCIA HABITUAL Anote el domicilio (permanente) donde vivía el fallecido(a)
11.1 Calle y número / 11.2 Colonia / 11.3 Localidad
11.4 Municipio o delegación / 11.5 Entidad federativa o país (si vivía en el extranjero)
12. ESCOLARIDAD: Ninguna 1 / Primaria incompleta 2 / Secundaria incompleta 4 / Bachillerato o preparatoria incompleta 11 / Profesional 7 / Se ignora 99 / Preescolar 12 / Primaria completa 3 / Secundaria completa 5 / Bachillerato o preparatoria completa 6 / Posgrado 10
13. OCUPACIÓN HABITUAL / Se ignora 99
13.1 Trabajaba: Sí 1 / No 2 / Se ignora 9
14. AFILIACIÓN A SERVICIOS DE SALUD: Ninguna 1 / ISSSTE 3 / SEDENA 5 / Seguro Popular 7 / Otra 8 / IMSS 2 / PEMEX 4 / SEMAR 6 / IMSS Oportunidades 10 / Se ignora 98
14.1 Número de seguridad social o afiliación

DE LA DEFUNCIÓN

15. SITIO DE OCURRENCIA DE LA DEFUNCIÓN: Secretaría de Salud 1 / IMSS 3 / PEMEX 5 / SEMAR 7 / Unidad médica privada 9 / IMSS Oportunidades 2 / ISSSTE 4 / SEDENA 6 / Otra unidad pública 8 / Vía pública 10 / Otro lugar 12 / Hogar 11 / Se ignora 99
15.1 Nombre de la unidad médica
15.2 Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES)
16. DOMICILIO DONDE OCURRIÓ LA DEFUNCIÓN
16.1 Calle y número / 16.2 Colonia / 16.3 Localidad
16.4 Municipio o delegación / 16.5 Entidad federativa
17. FECHA Y HORA DE LA DEFUNCIÓN: Día / Mes / Año / Horas : Minutos
18. ¿TUVO ATENCIÓN MÉDICA DURANTE LA ENFERMEDAD O LESIÓN ANTES DE LA MUERTE? Sí 1 / No 2 / Se ignora 9
19. ¿SE PRACTICÓ NECROPSIA? Sí 1 / No 2
20. CAUSAS DE LA DEFUNCIÓN (Anotar una sola causa en cada renglón. Evite señalar síntomas, de modo imprecisos como: insuficiencia, paro, etc.)
PARTE I: Enfermedad, lesión o estado patológico que produjo la muerte directamente
a) Debido a (o como consecuencia de)
Causas antecedentes: Estados morbosos, si existen alguno, que produjeron la causa consignada arriba, mencionándose en último lugar la causa básica
b) Debido a (o como consecuencia de)
c) Debido a (o como consecuencia de)
d)
Intervalo aproximado entre el inicio de la enfermedad y la muerte
Código CIE
PARTE II: Otros estados patológicos significativos que contribuyeron a la muerte, pero no relacionados con la enfermedad o estado morboso que la produjo
21. CAUSA BÁSICA DE DEFUNCIÓN Código CIE
22. SI LA DEFUNCIÓN CORRESPONDE A UNA MUJER DE 10 A 54 AÑOS
22.1 Especifique si la muerte ocurrió durante: El embarazo 1 / El parto 2 / El puerperio 3 / 42 días a 11 meses después del parto/aborto 4 / No estaba embarazada en los últimos 11 meses previos a la muerte 5
22.2 ¿Las causas anotadas fueron identificadas en los registros de embarazo, parto o puerperio? Sí 1 / No 2
22.3 ¿Las causas anotadas corresponden al embarazo, parto o puerperio? Sí 1 / No 2
Código CIE

MUERTES ACCIDENTALES Y VIOLENTAS

23. SI LA MUERTE FUE ACCIDENTAL O VIOLENTA, ESPECIFIQUE
23.1 Fue un presunto: Accidente 1 / Homicidio 2 / Suicidio 3 / Se ignora 9
23.2.2 ¿Ocurrió en el desempeño de su trabajo? Sí 1 / No 2
23.3 Sitio donde ocurrió la lesión: Vivienda particular 1 / Vivienda colectiva (asilo, orfanato, etc.) 1 / Calles y carreteras (vía pública) 2 / Escuelas y oficinas públicas 2 / Área deportiva 3 / Área comercial o de servicios 5 / Área industrial (taller, fábrica u obra) 6 / Granja (rancho o parcela) 7 / Otro 8 / Se ignora 9
23.4 ¿Qué parentesco tenía el presunto agresor con el(la) fallecido(a)?
23.5 La defunción fue registrada en el Ministerio Público con el acta número
23.6 Describa brevemente la situación, circunstancias o motivos en que se produjo la lesión
23.7 Sitio en caso de accidente: anote el domicilio donde ocurrió la lesión
23.7.1 Calle y número / 23.7.2 Colonia / 23.7.3 Localidad
23.7.4 Municipio o delegación / 23.7.5 Entidad federativa

DEL IMP

24. NOMBRE: Nombre(s) / Apellido paterno / Apellido materno
25. PARENTESCO CON EL(LA) FALLECIDO(A)

DEL CERTIFICANTE

26. CERTIFICADO POR: Médico tratante 1 / Médico legista 2 / Otro médico 3 / Persona autorizada por la Secretaría de Salud 4 / Autoridad civil 5 / Otro 9
27. SI EL CERTIFICANTE ES MÉDICO: Número de la cédula profesional
28. NOMBRE: Nombre(s) / Apellido paterno / Apellido materno
29. TELÉFONO
30. DOMICILIO
31. FIRMA
32. FECHA DE CERTIFICACIÓN: Día / Mes / Año

DEL REG. CIVIL

33. LA DEFUNCIÓN FUE INSCRITA EN LA OFICIALÍA O JUZGADO: Núm. ____ Libro Núm. ____ / 33.1 Acta Núm. ____
34. LUGAR Y FECHA DE REGISTRO: 34.1 Localidad / 34.2 Municipio o delegación / 34.3 Entidad federativa / 34.4 Día / Mes / Año

LOS DATOS PERSONALES ESTÁN PROTEGIDOS CONFORME A LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL Y LOS LINEAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

ATENCIÓN: EL PERSONAL DEL REGISTRO CIVIL DEBE REMITIR ESTE ORIGINAL A LA SECRETARÍA DE SALUD

Distribución gratuita

CERTIFICADO DE MUERTE FETAL

Modelo

FOLIO 000000000

SECRETARÍA DE SALUD
CERTIFICADO DE MUERTE FETAL

ANTES DE LLENAR EL CERTIFICADO, ES NECESARIO QUE LEA LAS INSTRUCCIONES EN EL REVERSO

DATOS DEL PRODUCTO DEL EMBARAZO Y DEL SUCESO

1. SEXO: Masculino 1, Femenino 2, Desconocido 9
2. EDAD GESTACIONAL: Semanas
3. PESO: Gramos
4. DE UN EMBARAZO: Único 1, Gemelar 2, Tres y más 3
5. RECIBIÓ ATENCIÓN PRENATAL: Sí 1, No 2
6. ESTE EMBARAZO FUE: Normal 1, Complicado 2
7. LA MUERTE FETAL OCURRIÓ: Antes del parto 1, Durante el parto 2
8. FECHA Y HORA DE LA EXPULSIÓN O EXTRACCIÓN: Día, Mes, Año; Horas : Minutos
9. DOMICILIO DONDE OCURRIÓ LA EXPULSIÓN O EXTRACCIÓN
   9.1 Calle y número
   9.2 Localidad o Colonia
   9.3 Municipio o Delegación
   9.4 Entidad Federativa
10. LUGAR DE LA EXTRACCIÓN O EXPULSIÓN: Secretaría de Salud 1, IMSS Oportunidades 2, IMSS 3, ISSSTE 4, PEMEX 5, SEDENA 6, SEMAR 7, Otra unidad pública 8, Unidad Médica privada 9, Vía pública 10, Hogar 11, Otro lugar 12, Se ignora 99
    10.1 Nombre de la unidad médica
11. ¿QUIÉN ATENDIÓ LA EXPULSIÓN O EXTRACCIÓN?: Médico 1, Enfermera 2, Partera 3, Otro 4, Se ignora 9
12. SI SE TRATA DE UN ABORTO ESTE FUE: Espontáneo 1, Provocado 2, Terapéutico 3, Se ignora 9
13. SI SE TRATA DE UN PARTO ESTE FUE: Normal 1, Complicado 2, Se ignora 9
14. PROCEDIMIENTO PARA LA EXPULSIÓN O EXTRACCIÓN: Cesárea 1, Fórceps 2, Legrado 3, Otro 4, Ninguno 5, Se ignora 9

CAUSAS DE LA MUERTE FETAL

15. CAUSAS DE LA MUERTE FETAL. Anote una sola causa en cada renglón. a), b) o c)

PARTE I
Condición fetal o materna que causó directamente la muerte
a) Debido a (o como consecuencia de)

Condiciones fetales o maternas que originaron la causa directa a). Anote en último lugar la causa básica
b) Debido a (o como consecuencia de)
c)

PARTE II
Otras condiciones del feto o de la madre que contribuyeron a la muerte, pero no estuvieron relacionadas con las causas señaladas a), b) o c)

Especifique si la causa fue: MATERNA / FETAL

16. CAUSA BÁSICA Código CIE-10
   I.a 1, 2
   I.b 1, 2
   I.c 1, 2
   II.a 1, 2
   II.b 1, 2

DATOS DE LA MADRE

17. NOMBRE: Nombre(s), Apellido Paterno, Apellido Materno
18. EDAD: Años
19. ESTADO CIVIL: Soltera 1, Viuda 2, Divorciada 3, En unión libre 4, Casada 5, Se ignora 9
20. RESIDENCIA HABITUAL (anote el domicilio permanente donde vive la madre)
    20.1 Calle y número
    20.2 Localidad o Colonia
    20.3 Municipio o Delegación
    20.4 Entidad Federativa
21. ESCOLARIDAD: Ninguna 1, Primaria incompleta (de 1 a 5 grados) 2, Primaria completa 3, Secundaria incompleta 4, Secundaria completa 5, Bachillerato o preparatoria 6, Profesional 7, Se ignora 9
22. INSTITUCIÓN DE DERECHOHABIENCIA: Ninguna 1, IMSS 2, ISSSTE 3, PEMEX 4, SEDENA 5, SEMAR 6, Seguro Popular 7, Otra 8, Se ignora 9
23. NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL O DE AFILIACIÓN: Se ignora 99
24. OCUPACIÓN HABITUAL
25. EN LOS EMBARAZOS ANTERIORES A ESTE TUVO
    25.1 Nacidos vivos (número)
    25.2 Nacidos muertos (número)
26. CONDICIÓN DE LA MADRE DESPUÉS DEL PARTO O ABORTO: Vive 1, Fallecio 2
    Folio del Certificado de Defunción

DEL INFORMANTE

27. DATOS DEL INFORMANTE
    27.1 Nombre
    27.2 Parentesco con el fallecido(a)

DATOS DEL CERTIFICANTE

28. CERTIFICADO POR: Médico tratante 1, Otro médico 2, Médico legista 3, Persona autorizada por la Secretaría de Salud 4, Autoridad civil 5, Otro 6
29. SI EL CERTIFICANTE ES MÉDICO: Número de la cédula profesional
30. DATOS DEL CERTIFICANTE
    30.1 Nombre y Firma
    30.2 Domicilio y Teléfono
31. FECHA DE CERTIFICACIÓN: Día, Mes, Año

LOS DATOS PERSONALES ESTARÁN PROTEGIDOS CONFORME A LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL Y LOS LINEAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

REMÍTASE ORIGINAL A LA UNIDAD O JURISDICCIÓN SANITARIA DE LA SECRETARÍA DE SALUD MÁS CERCANA
LA PRIMERA COPIA DEBERÁ SER ENVIADA AL INEGI

Distribución gratuita

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

REFERENCIAS

1. **Amoedo OL:** *Art dentaire en médecine légale.* Francia, Masson, 1898.
2. **Baker RD:** *Técnicas de necropsia.* 1ª ed. México, Interamericana, 1967.
3. **Baledón GA, Quiroz CCA, Piña PJ:** *La Academia Nacional de Medicina ante los problemas médico–forenses.* 1ª ed. México, Botas–México, 1969.
4. **Balthazard V:** *Manual de medicina legal.* 2ª ed. España, Salvat, 1926.
5. **Belloc:** *Curso de medicina legal.* Francisco de Burgos y Olmo (trad.). Tomos I y II. España, Imprenta García, 1827.
6. **Briand J, Chaude E:** *Manuel complete de médecine légale.* 9ª ed. Francia, Librairie, 1874.
7. **Comas J:** *Manual de antropología física.* UNA de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología, 1966.
8. **Cousiño MLL:** *Manual de medicina legal.* 3ª ed. Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1962.
9. *Elementos de toxicología y medicina legal.* España, Manuel Rodríguez, 1876.
10. **Fernández R:** *Elementos básicos de medicina forense.* 3ª ed. México, Zepol, 1977.
11. **Flores F:** *El himen en México.* 5ª ed. México, Oficina Tip de la Secretaría de Fomento, 1885.
12. **Gajardo S:** *Medicina legal.* 2ª ed. Chile, Nascimento, 1952.
13. **Gelfano M:** *Muerte súbita.* México, Merck Sharp and Dohme, 1979.
14. **Gresham A:** *Atlas de medicina forense*. 1ª ed. México, Científico Médica, 1977.
15. **Hidalgo y Carpio L, Ruiz y Sandoval G, Noeggerath AG:** *Compendio de medicina legal.* 1ª ed. México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1877.
16. *Inorganic chemistry.* 1ª ed. New Jersey, 1972.
17. **Langman J:** *Embriología médica.* 5ª ed. México, Panamericana, 1983:228–291.
18. **Lecha MA:** *Tratado de autopsias y embalsamamientos.* 2ª ed. España, Plus–Ultra, 1924.
19. **Lombroso C:** *Estudios de psiquiatría y antropología.* España, La Española Moderna, 1870.
20. **Magnan:** *Des anomalies, des aberrations el des perversions sexuelles,* 1886.
21. **Marañón G:** *L'évolution des états intersexuelles.* Francia, Gallimard, 1887.
22. **Márquez H:** *Manual de citogenética humana.* 1ª ed. México, La Prensa Médica Mexicana, 1968.
23. **Martínez MS:** *Medicina legal.* 3ª ed. México, 1989.
24. **Martínez MM:** *Medicina legal.* 3ª ed. México, Librería de Medicina, 1989.
25. **Mata P:** *Tratado de medicina y cirugía legal.* 5ª ed. Tomos I a IV. España, Bailliere, 1874.
26. **Maxwell L, Gelfand *et al.*:** *Muerte súbita.* México, Merck Sharp and Dohme, 1979.
27. **Moreno GR:** *Balística forense.* 1ª ed. México, Porrúa, 1979.
28. **Quiroz CA *et al.*:** *Medicina forense.*
29. **Rodríguez GA:** *Manual de medicina legal.* 2ª ed. México, Botas–México, 1956.
30. **Rojas N:** *Medicina legal.* 9ª ed. México, El Ateneo, 1966.
31. **Simonín C:** *Medicina legal judicial.* España, Jims, 1966.
32. **Smyth F:** *Causas de muerte.* México, Planeta, 1983.
33. **Spilsbury B:** *El escalpelo de Scotland Yard.* México, Grijalbo, 1955.
34. **Strub CG, Frederick D:** *Los principios y prácticas de embalsamar.* 4ª ed. EUA, 1967.
35. **Thoinot L:** *Tratado de medicina legal.* 2ª ed. Tomos I y Il. España, Salvat, 1923.
36. **Torres Torija J:** *Medicina legal.* 1ª ed. México, Méndez Oteo, 1961.
37. **Trujillo Nieto, Gil A:** *Medicina forense.* México, 1975.
38. **Vibert Precis C:** *De médecine légale.* 2ª ed. Francia, B. Bailliere, 1890.
39. **Vibert Precis C:** *De médecine légale.* 5ª ed. Francia, B. Bailliere, 1900.
40. **Von Hofmann, ER:** Tratado de medicina legal. En: *Medicina y cirugía prácticas.* 2ª ed. Tomos I y II. España, 1891.

Anexo 1

Perfil de un ofensor violento en serie

- Normalmente fueron abandonados o sufrieron abuso en su infancia, aunque no necesariamente se trata de abuso físico.
- Algunos son hijos adoptivos.
- No son usualmente psicóticos, aunque no son necesariamente normales. Las personas con un alto grado de psicosis tienden a cometer errores y son sorprendidos después de su primer crimen.
- Tienden a usar el poder y la dominación.
- Muchos de ellos siempre han sido tranquilos y penosos y nunca han conseguido grandes cosas (a esto se debe que tiendan a utilizar el poder y la dominación).
- A menudo tienen o han tenido la ambición de ser policías.
- Viven sus fantasías.
- Transfieren la agresión hacia diferentes personas. A menudo no tienen la capacidad de matar a una persona con la que están realmente enojados, por lo que matan a otra como si ganaran un trofeo que le pertenece a esa persona y se lo dan a la persona con la que están enojados, de esa manera muestran su control y poder sobre esa persona.
- No matan por impulso. Piensan detenidamente lo que están haciendo. Es lo más importante que tienen en su vida y quieren hacerlo bien.
- Algunas veces quieren ser sorprendidos en el momento de la ofensa, como si eso les pudiera hacer famosos para así llamar la atención.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Anexo 2

Técnica histológica para establecer la cronología de las lesiones de origen traumático

Lugar de la investigación: Universidad Veracruzana.
Clave: L2723043.
Responsables:
Dr. Gil A. Trujillo Nieto, No. de Pers. 2343.
Dr. Ángel A. Aguirre Gutiérrez, No. de Pers. 4064.
Dra. Ma. Gpe. del C. Mariel y Lezama, No. de Pers. 1326.
Dra. Patricia R. L. Trujillo Mariel, No. de Pers. 7254.

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano posee un elemento vital para la vida: la sangre, misma que contiene hemoglobina y se aprecia de un color rojo brillante cuando está oxigenada. Es en los tejidos donde la sangre inicia la extracción de todo el oxígeno; al perder dicho elemento la sangre obtiene un color rojo oscuro con visos purpúreos. Este líquido vital es una mezcla muy compleja que contiene aproximadamente 50% de agua, además de otras sustancias disueltas con una gran cantidad de células. El adulto normal tiene un promedio de 6 L de sangre. Las células de la sangre se llaman glóbulos rojos o eritrocitos; contienen un pigmento rojo a base de hierro, llamado hemoglobina. La hemoglobina es el principal transportador de oxígeno, ya que lo absorbe con facilidad y lo traslada desde los pulmones hasta los diversos tejidos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Los glóbulos rojos cumplen un ciclo cuando pasan de la médula ósea para entrar en el torrente sanguíneo; transitan cerca de 120 días antes de ser destruidos; tomando en cuenta que los eritrocitos maduros no poseen núcleo ni mitocondrias o retículo endoplasmático, tienen enzimas citoplásmicas con la capacidad de metabolizar glucosa mediante el proceso glucolítico, formando pequeñas cantidades de adenosín trifosfato. Este sistema envejece con el tiempo.

La sangre, además de los elementos mencionados, contiene otros elementos, como los leucocitos, que constituyen el sistema protector del cuerpo. Una parte se forman en la médula ósea y otra en los ganglios linfáticos. Son transportados por la sangre a diferentes partes de la economía humana, donde ejercen sus funciones. El valor de los leucocitos está fundado en el envío a zonas donde existe inflamación, y de esa forma proporcionan una defensa rápida y enérgica contra cualquier posible agente infeccioso. Cuando existe una inflamación aparecen de inmediato los elementos plaquetarios; cuando la economía del ser humano es agredida y penetrada en forma violenta aparecen con mayor razón los leucocitos. Éste es el punto de partida para poder demostrar esta parte importante de defensa del organismo y sobre todo de las sustancias líquidas, como la sangre, para tratar de interferir en una agresión de esa naturaleza. En ese momento aparece el bien llamado mecanismo del tapón plaquetario, que trata de evitar una hemorragia en donde se produce la lesión. Es así como entran en función los mecanismos de la coagulación de la sangre, misma que se da como una secuencia.

Es por eso que el procedimiento de la coagulación implica la realización simultánea de varios pasos, muchos de ellos de naturaleza enzimática, que funcionan por medio de reacciones en cadena. La coagulación depende de dos sistemas; el intrínseco o intravascular y el extrínseco o extravascular. El proceso extravascular depende de la liberación del factor tisular; la protrombinasa es formada tanto por el sistema intrínseco como por el extrínseco.

La lesión tisular es fundamental en lo que concierne al estudio de los principios de la patología general y los estudios de las enfermedades específicas. Esta expresión toma en cuenta cuatro principios fundamentales de la enfermedad que forman el núcleo de una patología, como son la causa, los mecanismos de desarrollo, las alteraciones estructurales que producen las células y los órganos y las consecuencias funcionales de los cambios morfológicos. Hay que tomar en cuenta los tipos de daño, como las lesiones isquémica e hipóxica, la lesión celular reversible y otras más que mencionaremos sucesivamente en el desarrollo de la presente tesis. No podemos soslayar la inflamación, misma que es la reacción del tejido vivo vascularizado a una agresión local que caracteriza al proceso inflamatorio en las formas biológicas superiores; es la reacción de los vasos sanguíneos, que conduce al acúmulo de líquido y células sanguíneas.

Durante el proceso de desarrollo de la investigación se perfeccionó una metodología para el estudio de las lesiones traumáticas, misma que se describe en el

desarrollo de la investigación, como obtención de la pieza, fijación, deshidratación, aclaración, inclusión, microtomía, coloración y montaje. La técnica empleada es la de hematoxilina y eosina como medio de tinción y montaje de las piezas biológicas en parafina y por congelación, finalizando ambos procedimientos con fijación del tejido en la laminilla con bálsamo de Canadá.

ANTECEDENTES

Un aspecto importante del mecanismo de la coagulación es la existencia de una serie de activaciones seriadas de zimógenos; como el proceso es catalítico y requiere cantidades muy pequeñas de los factores activadores, las numerosas etapas amplifican la señal y aseguran una rápida respuesta que previene la pérdida de sangre. La coagulación se puede iniciar por dos caminos distintos: a través del contacto de la sangre con una superficie distinta de la de los vasos sanguíneos, o sea el camino intrínseco, y el extrínseco, debido a la adición de sustancias normalmente no presentes en la sangre, por ejemplo, provenientes de tejidos. A causa de una herida se desencadenan ambos mecanismos, pues la sangre se pone en contacto con una superficie diferente de los vasos y además con las sustancias de los tejidos que interaccionan con ella. Los dos caminos convergen en el "camino común", y el resultado final es la formación del coágulo.

El problema, en esencia, parece reducirse a averiguar por qué el fibrinógeno, que normalmente se convierte en una proteína soluble, en determinadas condiciones se convierte en una proteína insoluble, la fibrina. La teoría clásica de la coagulación implicaba la existencia del fibrinógeno, que se transforma en fibrina por medio de la trombina. Además, la trombina se considera el resultado de la interacción de un precursor activado por dos elementos más: la tromboplastina y el calcio ionizado Ca^{++}.

De esta manera:

$$\text{Tromboplastina} + Ca^{++}\ \text{protrombina} \geq \text{trombina}$$
$$\text{Trombina} + \text{fibrinógeno} \geq \text{fibrina}$$

Este proceso sigue siendo válido, pero para que se lleven a cabo esas reacciones se necesita la interacción equilibrada de numerosos factores desencadenantes e inhibidores. La fibrina se forma a partir del fibrinógeno, proteína soluble de presencia obligada entre las proteínas plasmáticas, en una concentración de 0.3 g%; se trata de una especie molecular alargada, con un peso de cerca de 340 kDa. El paso de fibrinógeno a fibrina comprende la liberación de dos péptidos con un peso molecular de 9 kDa entre ambos. El fibrinógeno así pasa a la forma llamada de "monómero de fibrina", caracterizado por tener en los extremos de las cadenas

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4. Por esta razón, la trombina no se encuentra como tal en el plasma, sino como el zimógeno inactivo o protrombina. Ésta es una glucoproteína de peso molecular cercano a 65 kDa. Para convertirse en trombina se activa por medios biológicos, en cuyo caso la molécula de protrombina no sufre grandes cambios, o por medios químicos (adición de citrato de sodio a 25%), que produce la partición de la molécula en fragmentos más pequeños, de 10, 15 y 35 kDa de peso molecular. El fragmento de mayor peso molecular es la trombina activa. En condiciones normales la activación de la protrombina para convertirse en trombina es realizada por otra enzima proteolítica.

El término tromboplastina comprende diversas sustancias de elevado peso molecular que ayudan a formar trombina a partir de protrombina. Existe actividad tromboplástica tanto en la sangre como en los extractos tisulares; ambos mecanismos parecen ser distintos, ya que la formación del coágulo por medio de la sangre es un proceso lento que tarda varios minutos, mientras que cuando se usa tromboplastina tisular el proceso dura de 12 a 15 seg. Sin embargo, la sola presencia de la tromboplastina no basta para convertir rápidamente la protrombina en trombina, pues se necesitan también otros elementos, como Ca^{++} y diversos factores o sustancias de variada denominación, como los antihemofílicos, los factores aceleradores, etc., los que convierten al factor inactivo, la protromboplastina, en factor activo.

El factor antihemofílico es una globulina del suero indispensable para la aceleración de la actividad tromboplástica. Está ausente de manera característica en la hemofilia, enfermedad hereditaria con carácter mendeliano recesivo unido al sexo, ya que se presenta en los varones, pero es transmitida por las mujeres. El tiempo de coagulación alargado que presenta la sangre en estos pacientes parece deberse a la falla de dicho factor. Existe un precursor inactivo, proacelerina, que se transforma en acelerina, la cual es una sustancia termoestable que ayuda a la conversión de la protrombina en trombina. La proconvertina, en presencia de Ca^{++} y de tromboplastina, se transforma en su forma activa, que fomenta la conversión de la protrombina en trombina. La deficiencia de la proconvertina parece ser la causa de las hemorragias consecutivas a la administración de dicumarol, sustancia antagónica de la vitamina K; la administración de la vitamina K en estos casos permite la recuperación de la actividad de proconvertina, por lo que restablece la coagulación normal.

La sangre recogida en recipientes y por medio de agujas y tubos tratados con un repelente del agua, como el silicón, conserva las plaquetas intactas y prolonga el estado de no coagulabilidad de la sangre. Pero si se añaden plaquetas maltratadas la sangre se coagula inmediatamente. Las plaquetas son fragmentos de megacariocitos que se desintegran y coaglutinan al ponerse en contacto con distintas sustancias extrañas a la pared vascular y liberan diversos compuestos, como fosfolípidos, que ayudan a la formación de trombina y tromboplastina. En el último

paso de la secuencia, el de la formación de fibrina, las plaquetas contribuyen de algún modo a lograr la retracción del coágulo, pues las plaquetas intactas, y con tanto mayor eficacia cuando son más numerosas, se disponen alrededor de las fibras a las que entrelazan.

No se conoce el verdadero papel del calcio; es posible que actúe como activador de las enzimas correspondientes, que requieren específicamente de este metal para alcanzar su actividad fisiológica.

Cuando se produce la inhibición de la coagulación, y como la coagulación normalmente no ocurre en el interior de los vasos, se ha invocado la presencia de sustancias inhibidoras de la coagulación, como la heparina, la antitrombina y la antitromboplastina. Las dos últimas son proteínas y la heparina es un mucopolisacárido con efecto anticoagulante rápido que inactiva la protrombina y la trombina.

La coagulación de la sangre como una secuencia

El proceso de la coagulación implica la realización simultánea de varios pasos que, con fines de presentación, se consideran en forma separada. La mayor parte de los factores inhibidores se destruyen con facilidad y tienen vida corta. Muchos de ellos son de naturaleza enzimática y funcionan por medio de reacciones en cadena. La coagulación depende del concurso de dos sistemas: el intrínseco o intravascular y el extrínseco o extravascular. El primero se desencadena por la actuación de un factor presente en el plasma, el XII, debido al contacto de la sangre con superficies extrañas. De ahí las plaquetas liberan fosfolípidos que catalizan la superficie. El proceso extravascular depende de la liberación del factor tisular, lipoproteína de alto peso molecular —la tromboplastina—, la cual en presencia de Ca^{++} desencadena la secuencia de activaciones, que terminan por dar origen a la protrombinasa, responsable de la transformación de la protrombina en trombina. Así, la protrombinasa es formada tanto por el sistema intrínseco como por el extrínseco.

En lo que concierne al estudio de los principios de la patología general y los estudios de las enfermedades específicas, según se manifiestan en órganos y sistema en particular, se toman en cuenta los cuatro principios específicos de una enfermedad, que forman el núcleo de una patología.

La definición y la causa de lesión y adaptación celular se establecerán en la normalidad de la célula, que está limitada a un estrecho rango de función y estructura por su programa genético de diferenciación y especialización, la respuesta de su entorno, la disponibilidad de sustratos metabólicos y las capacidades limitadas de sus vías metabólicas primarias y alternativas. Hay que tomar en cuenta que la adaptabilidad celular se debe a los estímulos fisiológicos exagerados y algunos

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

patológicos, logrando alcanzar un nuevo equilibrio que preserva la viabilidad de la célula, por ejemplo, la hipertrofia celular de los fisicoculturistas y la atrofia, que es la contraria a la realizada por los mismos. Cuando se sobrepasan los límites de la capacidad adaptativa, o si no es posible una respuesta adaptativa, se produce una lesión celular, misma que es reversible hasta cierto punto; pero si el estímulo persiste o es muy intenso desde sus inicios la célula llega a un punto de no retorno y entonces se producen la lesión irreversible y la muerte celular. Como ejemplo está la suspensión de irrigación de un segmento del corazón por un intervalo de 10 a 15 min; al restablecerse las células miocárdicas sufren una lesión, pero recuperan su funcionalidad; si no se restablece el flujo hasta una hora después las fibras miocárdicas mueren. Por consiguiente, adaptación, lesión reversible y muerte celular deben ser considerados estados de una serie continua de progresiva alteración de la función y la estructura normal de las células. Cabe mencionar que las causas de la lesión reversible y de muerte celular van desde la violencia externa visible —accidente de automóvil— hasta causas endógenas, como un defecto genético poco evidente de una enzima vital que altera las funciones metabólicas normales, como la hipoxia, los agentes físicos, los fármacos, los agentes infecciosos, las reacciones inmunitarias, los defectos genéticos y el desequilibrio nutricional.

Como se ha visto, los mecanismos que producen la lesión son complejos, ya que se deben a múltiples causas, y finalmente no existe una vía final común en la muerte celular; sin embargo, hay que tener en cuenta las consideraciones que conviene recordar.

Los tipos de lesión —lesiones isquémica e hipóxica— son una secuencia de los acontecimientos y cambios ultraestructurales. Los acontecimientos morfológicos y bioquímicos producidos tras la isquemia aguda han sido estudiados en seres humanos, en animales de experimentación y en cultivos, conociéndose esquemas razonables de los mecanismos que subyacen a estos cambios; por ejemplo, la oclusión de una arteria coronaria principal y el estudio del músculo cardiaco irrigado por dicha arteria.

En la lesión celular reversible el primer punto de ataque de la hipoxia es la respiración aerobia de la célula, es decir, la fosforilación oxidativa por parte de las mitocondrias. Cuando disminuye la tensión de oxígeno dentro de las células se produce una disminución de la fosforilación oxidativa y reduce o cesa la generación de adenosín trifosfato. Esta pérdida de energía tiene amplios efectos sobre muchos sistemas de la célula. Una de las manifestaciones más precoces y frecuentes de la lesión isquémica es la hinchazón celular aguda, causada por una alteración en la regulación del volumen por la membrana plasmática. Un segundo mecanismo de hinchazón celular es el incremento de la presión osmótica intracelular, generada por la acumulación de catabolitos, como fosfatos inorgánicos, lactato y nucleósidos purínicos. Otro fenómeno es la separación de los ribosomas

del retículo endoplasmático rugoso y la disociación de los polisomas en monosomas, probablemente debido a la alteración de las interacciones, dependientes de energía, entre las membranas del retículo endoplásmatico y sus ribosomas. En caso de continuar la hipoxia se producen otras alteraciones. Hasta cierto momento todas las alteraciones son reversibles si se establece la oxigenación.

Si persiste la isquemia es seguida de una lesión irreversible; no existe una explicación bioquímica aceptada universalmente para la transición entre la lesión reversible y la muerte celular. Sin embargo, la lesión irreversible se asocia morfológicamente a una intensa vacuolización de las mitocondrias, incluyendo las crestas, intensas alteraciones de las membranas celulares e hinchazón de los lisosomas; especialmente se produce la repercusión de la zona isquémica. Tras la muerte celular los componentes celulares se degradan progresivamente y se produce un amplio escape de enzimas al espacio extracelular y, por el contrario, la entrada de macromoléculas extracelulares desde el espacio intersticial a la célula muerta. Finalmente, la célula muerta puede llegar a ser sustituida por grandes masas de fosfolípidos en forma de figuras de mielina. Éstas son luego fagocitadas por otras células o degradadas a ácidos grasos. Se puede producir la calcificación de estos residuos de ácidos grasos en forma de jabones. En este punto se puede señalar que el escape de enzimas intracelulares a través de las membranas celulares anormalmente permeables hacia el suero proporciona uno de los parámetros clínicos importantes de la muerte celular.

Existen mecanismos de la lesión irreversible que en los eventos de la hipoxia se han descrito de manera progresiva desde sus inicios a la digestión final de las células mortalmente lesionadas por las enzimas lisosómicas. Pero existen incógnitas en relación con la muerte celular, con los acontecimientos bioquímicos responsables del punto crítico de no retorno. Ahora bien, la duración de la hipoxia necesaria para producir lesión celular irreversible varía de acuerdo con el tipo de células y el estado nutricional y hormonal del animal; también es importante el estado nutritivo de las células; por ejemplo, los hepatocitos de una rata sometida a una dieta normal contienen abundante glucógeno y tienen un potencial de supervivencia mayor al de los hepatocitos de los animales en ayuno. Hay dos fenómenos que caracterizan la irreversibilidad de la isquemia y manifiestan los hechos más contributorios. El primero es la imposibilidad de reversión de la disfunción mitocondrial, y el segundo es la instauración de profundas alteraciones en la función de las membranas.

El agotamiento del adenosín trifosfato (ATP) contribuye claramente a las consecuencias estructurales y funcionales de la isquemia. Por ello es conveniente pensar que el agotamiento progresivo de ATP, por sí mismo y en algún momento crítico, constituye el acontecimiento letal. Para el mantenimiento de muchos proceso sintéticos y de degradación dentro de las células es necesario el fosfato de alta energía en forma de ATP; las células resistentes a la hipoxia son aquellas que

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pueden generar ATP de forma anaerobia o que conservan el ATP reduciendo su consumo. Algunos animales se protegen de la isquemia inyectándoles sustancias ricas en ATP. Hoy se piensa que el agotamiento de ATP es la muerte celular inevitable y que su irreversibilidad contribuye al segundo evento crítico de la isquemia, la lesión de la membrana celular.

Como parte de la lesión de la membrana celular existen muchos datos que señalan que el factor central en la patogenia de la lesión celular irreversible es la lesión de la membrana celular. Dicha membrana celular es un mosaico de lípidos y proteínas formado por una capa bimolecular de fosfolípidos y proteínas globulares inmersas dentro de la doble capa lipídica. Para la normal permeabilidad y el adecuado volumen celular es esencial la integridad de la membranas plasmáticas. Si existe la lesión que inicialmente es irreversible se produce la pérdida de la regulación de volumen, el aumento de permeabilidad a las moléculas extracelulares, como la insulina, y los defectos de las membranas demostrables ultraestructuralmente. Hay varios mecanismos bioquímicos que se identifican como contributorios a esta alteración de la membrana; éstos pueden ser:

1. Pérdida progresiva de fosfolípidos.
2. Anomalías del citoesqueleto.
3. Radicales de oxígeno tóxico.
4. Productos de la degradación de los lípidos.

Es posible encontrar radicales libres y lesión celular; de la exposición de la lesión celular hipóxica se puede deducir que todo agente que lesione la membrana celular o los organelos celulares críticos puede desencadenar una secuencia de acontecimientos que finalmente pueden mimetizar a los que ocurren en la hipoxia. Las sustancias químicas y los agentes infecciosos, así como la lisis inmunitaria, producen lesiones irreversibles por afectación de las membranas celulares. Un mecanismo importante es la lesión inducida por los radicales libres, particularmente por las especies de oxígeno activado. Dicho mecanismo emerge como vía final común de lesión celular en procesos tan diferentes como las lesiones por sustancias químicas y radiactivas, oxígeno y otros gases tóxicos, envejecimiento celular, destrucción de las bacterias por las células fagocíticas, lesión inflamatoria, destrucción de los tumores por los macrófagos y otras. Los radicales libres son especies químicas que tienen un único electrón en su orbital externo. En tal estado el radical es extremadamente activo e inestable y reacciona con sustancias químicas orgánicas o inorgánicas (proteínas, lípidos, hidratos de carbono), particularmente con moléculas clave de las membranas y los ácidos nucleicos. Los radicales libres pueden ser iniciados dentro de las células por absorción de energía radiante; reacciones endógenas, generalmente oxidativas que ocurren durante los procesos metabólicos normales, o por el metabolismo enzimático de sustancias químicas exógenas o fármacos. Así se pueden tener radicales derivados del oxí-

geno; el superóxido, generado directamente durante la oxidación en las mitocondrias o enzimáticamente por las enzimas citoplasmáticas, como la xantina oxidasa, el citocromo P450 y otras oxidasas; el peróxido de hidrógeno; y los radicales hidróxidos; la peroxidación de los lípidos es un ejemplo de lesión producida por radicales libres. Hoy en día se piensa que los radicales libres están implicados en muchos procesos patológicos y fisiológicos, como lesiones químicas, inflamación, destrucción de bacterias, lesiones por radiación, toxicidad por oxígeno y otros gases, y el envejecimiento.

Los cambios de morfología de las células lesionadas y los cambios ultraestructurales se establecen analizando los cambios morfológicos de las células lesionadas de forma reversible y fatal. Iniciando con los cambios ultraestructurales, están los cambios atribuibles a alteraciones de la membrana plasmática; estos cambios aparecen precozmente reflejando alteraciones de regulación iónica y de volumen inducida por la disminución de ATP. Comprenden la tumefacción celular, la formación de vesículas citoplasmáticas, el ensanchamiento y la distorsión de las microvellosidades, la aparición de figuras de mielina, las alteraciones de las uniones intercelulares y los cambios de aparición rápida y de fácil reversión. En etapas más avanzadas se encuentran interrupciones en las membranas y organelos celulares que generan lesión irreversible. Los cambios mitocondriales aparecen muy rápidamente después de la isquemia y son más tardíos en algunas formas de lesión química. Debido a los cambios iónicos dentro de la misma se produce una hinchazón mitocondrial; también se pueden manifestar en lesiones irreversibles cuando se produce hinchazón de las mitocondrias. La dilación del retículo endoplasmático tiene lugar precozmente, posterior a la agresión, y probablemente se debe a cambios en los flujos de iones y agua. El cambio de lisosomas generalmente ocurre en forma tardía; en estadios de lesión reversible los lisosomas pueden aparecer hinchados, sin signo de escape de enzimas. Sin embargo, cuando se inicia la lesión letal los lisosomas se rompen y aparecen como estructuras reconocibles en la desfigurada carcasa de la célula muerta.

Como parte de los patrones en microscopia óptica se establece la lesión reversible; en la tumefacción celular aparece siempre que la célula es incapaz de mantener la homeostasis iónica de los líquidos. Por esta razón, es la primera manifestación de casi todas las formas de lesión celular y es consecuencia del paso del agua extracelular del interior de la célula, causada por mecanismos previamente descritos. Es difícil de apreciar mediante microscopia óptica; puede ser evidente en el órgano considerado globalmente. En algunas circunstancias la degeneración grasa puede ser un indicador de lesión celular reversible.

Las células pueden reconocerse muertas cuando han experimentado una secuencia de cambios, denominados necrosis.

La necrosis es la suma de cambios morfológicos que siguen a la muerte celular de un tejido u órgano vivo. Exceptuando los hallazgos típicos de los tejidos nor-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

males fijados inmediatamente (que están muertos, pero no necróticos), la necrosis es la principal manifestación de la lesión celular irreversible. Dos procesos producen los cambios de la necrosis:

1. La digestión enzimática de la célula.
2. La desnaturalización de las proteínas.

Las enzimas catalíticas derivan de los lisosomas de las células muertas, en cuyo caso la digestión enzimática se denomina autólisis, o de los lisosomas de los leucocitos que acuden, lo que se denomina heterólisis. El fenómeno de la consunción, bien llamado apoptosis, afecta las células aisladas o grupos de células, que en los cortes teñidos con hematoxilina y eosina (H y E) aparecen como masas ovoides o redondeadas de citoplasma intensamente eosinófilos, a menudo con fragmentos cromáticos densos.

Existen diferentes tipos de necrosis; la muerte de la célula siempre es seguida de la inmediata disolución del armazón celular. Según la relación entre la proteólisis, la coagulación de las proteínas y la calcificación progresiva se pueden seguir distintos caminos, que dan lugar a tipos morfológicos característicos de necrosis. Aunque estos tipos de necrosis significan siempre la existencia previa de la muerte celular, la forma histológica proporciona a veces indicaciones de la causa de la lesión. Estos tipos de necrosis son la necrosis por coagulación, la colicuativa, la grasa, la gaseosa y la gangrenosa. Los acúmulos intracelulares se localizan en ciertas circunstancias; las células normales pueden acumular cantidades de diversas sustancias. Corresponden a tres categorías:

1. Componente celular normal.
2. Sustancia anormal.
3. Pigmentos.

Los pigmentos son sustancias coloreadas, algunas de las cuales son constituyentes normales de las células (p. ej., la melanina), en tanto que otras son anormales y se acumulan en las células sólo en determinadas circunstancias. Los diferentes pigmentos difieren significativamente en su origen, constitución química y significación biológica. Pueden ser exógenos, cuando proceden de fuera del organismo, o endógenos, cuando son sintetizados por el organismo. Los pigmentos endógenos comprenden la lipofuscina, la melanina y ciertos derivados de la hemoglobina. La lipofuscina es un pigmento insoluble, conocido también como lipocromo, pigmento de desgaste o de envejecimiento. Es importante porque es un indicador de lesión por radicales libres y peroxidación de los lípidos. En los cortes histológicos aparece como un pigmento intracitoplasmático finamente granular de color amarillo pardo. Se localiza en el corazón y el hígado de los pacientes ancianos con grave malnutrición o caquexia tumoral. Generalmente se acompaña

de atrofia parda. La melanina, que significa "negro", es un pigmento endógeno no derivado de la hemoglobina, de color pardo negruzco, que se forma cuando la enzima tirosinasa cataliza la oxidación de la tirosina a dihidroxifenilamina en los melanocitos. Es el pigmento de la piel. La hemosiderina es un pigmento amarillo oro a pardusco, granular o cristalino, derivado de la hemoglobina, en cuya forma se deposita bilirrubina; es un pigmento principal de la bilis. Se deriva de la hemoglobina y no contiene hierro. Su formación y excreción son vitales; la ictericia es un hallazgo clínico y frecuente que refleja el exceso de pigmento en las células y tejidos.

La inflamación es la reacción del tejido vivo vascularizado a una agresión local. Lo que caracteriza al proceso inflamatorio en las formas biológicas superiores es la reacción de los vasos sanguíneos, que conduce al acúmulo de líquido y células sanguíneas. Esto hace que sea complejo y su estudio sea fascinante. Los seres humanos deben a la inflamación su capacidad para sufrir lesiones y curarlas. Sin la inflamación las infecciones no serían controladas ni curarían las heridas, y los órganos lesionados tendrían úlceras permanentes. Sin embargo, la inflamación y la reparación suelen ser potencialmente perjudiciales. En la inflamación aguda las bacterias y otros microorganismos se consideran como causa de inflamación aguda, pero existen otras causas que producen lesión, como las infecciones microbianas, los agentes físicos, los químicos, los tejidos necróticos y todo tipo de reacción inmunitaria. La inflamación se divide en aguda y crónica, siempre que se tengan en cuenta las cualificaciones de su significación. La inflamación aguda puede durar un lapso relativamente corto, de un minuto a varias horas o uno o dos días; sus características son las exudación de líquido y proteínas plasmáticas (edema) y la emigración leucocitaria, predominante de neutrófilos. La inflamación aguda es bastante estereotipada. La inflamación crónica es menos uniforme; su mayor duración se asocia a la presencia de linfocitos y macrófagos, y a la proliferación de vasos sanguíneos y tejido conjuntivo.

Signos clínicos de inflamación aguda:

- Cambios hemodinámicos.
- Cambios de la permeabilidad vascular.
- Exudación leucocitaria aguda.

Cambios hemodinámicos:

- Vasoconstricción arteriolar.
- Vasodilatación.
- Menor velocidad circulatoria.

La participación celular —exudación leucocitaria y fagocitosis— representa el acúmulo de leucocitos, principalmente neutrófilos y monocitos; es el rasgo más

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

importante de la reacción inflamatoria. Los leucocitos engloban y degradan las bacterias, los inmunocomplejos y los restos celulares necróticos; sus enzimas lisosómicas contribuyen a otras formas en la respuesta defensiva. En las reacciones de defensa los leucocitos pueden a su vez prolongar la inflamación y aumentar el daño tisular por la liberación de las enzimas, los mediadores químicos y los radicales tóxicos.

Acontecimientos leucocitarios:

- Marginación.
- Adherencia.
- Migración–estímulo quimiotáctico.
- Fagocitosis y degradación intercelular.
- Liberación de productos leucocitarios.

Como parte de la inflamación crónica se establece lo siguiente:

- Evoluciones.
- Resolución completa.
- Curación por cicatrización.
- Abscesificación.
- Progresión a inflamación crónica.

La inflamación crónica puede seguir a una inflamación aguda, por persistencia del estímulo o por alguna interferencia con el proceso de curación normal. La inflamación crónica puede constituir brotes de repetidas inflamaciones agudas, sufriendo el paciente brotes sucesivos de fiebre, dolor e hinchazón. En este caso el estudio histológico muestra signos de inflamación aguda, curación (entre los brotes) e inflamación crónica, como se ve en la colecistitis y la pielonefritis. Lo más curioso es que la inflamación puede comenzar de forma insidiosa, como una respuesta prolongada, de bajo grado, sin episodio agudo sintomático clásico.

Las células y los mediadores se caracterizan por los siguientes factores.

- Características de inflamación crónica:
  - Infiltración de células mononucleadas.
  - Proliferación de fibroblastos.
  - Incremento de tejido conjuntivo.
  - Destrucción tisular.
- Acumulación de macrófagos:
  - Abastecimiento continuo de monocitos de la circulación.
  - Por proliferación local de los macrófagos.
  - Prolongada supervivencia e inmovilización.

Debido al gran número de sustancias con actividad biológica que produce el macrófago es una figura central en la inflamación crónica. En la inflamación crónica los mecanismos de reclutamiento y proliferación de fibroblastos, la proliferación vascular y el depósito de colágeno y fibrosis son similares a los que contribuyen a la curación de las heridas. Otros tipos celulares presentes en la inflamación crónica son los linfocitos, las células plasmáticas, los eosinófilos y las células cebadas. La inflamación granulomatosa crónica también posee algunos agentes que producen un patrón característico de inflamación crónica, denominado inflamación granulomatosa; están la tuberculosis, la lepra y la esquistosomiasis, que tienen importancia en salud pública mundial. Éstos son pequeños acúmulos de 0.5 a 2 mm de macrófagos modificados, denominados células epitelioides, generalmente rodeados de un ribete linfocitario. Otra característica del granuloma es la presencia de células gigantes, tipo Langhans o cuerpo extraño. En un granuloma puede haber fibroblastos, células plasmáticas y a veces neutrófilos, pero para el diagnóstico de inflamación granulomatosa es necesaria la presencia de las células características (la célula epitelioide).

La inflamación serosa se caracteriza por la salida de líquido poco denso que, dependiendo de la localización, puede proceder del suero sanguíneo o de la secreción del revestimiento mesotelial de las cavidades peritoneal, pleural o pericárdica. La inflamación fibrinosa, también en las respuestas inflamatorias que afectan cavidades corporales —como la pleural y el saco pericardio—, es característica la exudación de grandes cantidades de proteínas plasmáticas, incluyendo fibrinógeno, y la precipitación de masas de fibrina. Histológicamente la fibrina se identifica como una maraña filamentosa eosinófila, aunque en ocasiones se presenta en forma de grandes masas amorfas de coágulos eosinófilos. Está también la inflamación purulenta o supurada, que se caracteriza por la producción de gran cantidad de pus o exudado purulento. Los microorganismos, como los estafilococos, producen este tipo de supuración localizada, por lo que se denominan bacterias piógenas, como en la apendicitis aguda. Un absceso es otro ejemplo de inflamación supurada localizada. Las úlceras son un defecto local o excavación en la superficie de un órgano o tejido, producidas por la descamación del tejido necrótico inflamatorio. Esta ulceración se produce cuando existe un área inflamatoria necrótica sobre o cerca de la superficie. Es más frecuente la necrosis inflamatoria en la mucosa de la boca, el estómago, el intestino y el aparato urinario, y en las inflamaciones subcutáneas de las extremidades inferiores de los ancianos con alteraciones de la circulación. Se establecen los efectos generales de la inflamación cuando se ha padecido faringitis o infección respiratoria. La fiebre, la bacteremia y los escalofríos han experimentado las manifestaciones generales de la inflamación aguda.

Dependiendo de la capacidad regenerativa las células se dividen en lábiles, estables y permanentes. Las lábiles proliferan durante toda la vida, las estables conservan esta capacidad y normalmente no se multiplican, y las permanentes no se

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pueden dividir posterior al nacimiento. Las células lábiles proliferan durante toda la vida, sustituyendo a células que son destruidas constantemente. Éstas pueden ser epitelios superficiales de la piel, la cavidad oral, la vagina y el cérvix; la mucosa de todos los conductos excretores de las glándulas; el epitelio columnar del tubo digestivo, el útero, las trompas de Falopio y el epitelio transicional del aparato urinario; y las células del bazo, linfoides y de los órganos hematopoyéticos.

Las células estables generalmente muestran un nivel de multiplicación normal bajo. Sin embargo, se pueden dividir en respuesta a estímulos, lo cual las hace capaces de reconstruir el tejido original, como las células parenquimatosas de casi todos los órganos glandulares, como el hígado, los riñones, el páncreas y las células mesenquimatosas. Aunque las células lábiles y estables son capaces de regeneración, ello no necesariamente implica que logren una regeneración normal. Para que eso ocurra la trama de sostén o estroma de las células parenquimatosas debe estar conservada. La membrana basal parece ser la estructura más necesaria para la regeneración ordenada, constituyendo el armazón para la regeneración ordenada y para la multiplicación de las células parenquimatosas.

A las células permanentes pertenecen las células nerviosas, que no experimentan divisiones mitóticas en la vida posnatal, y las células musculares esqueléticas y cardiacas, cuyo esfuerzo regenerativo no tiene importancia práctica. Las neuronas que se destruyen no se recuperan; son sustituidas por la proliferación de elementos de sostén en el sistema nervioso central. Aún no se conoce la forma específica en que se regenera el músculo esquelético; sin embargo, puede ocurrir por gemación a partir de células antiguas; también puede ocurrir por fusión de los mioblastos, así como por transformación de las células satélite que se encuentran en el encomios de todas las células esqueléticas. Con respecto al músculo cardiaco, lo más correcto es decir que, si tiene alguna capacidad de regeneración, está limitada y la mayoría de las lesiones del corazón son seguidas por cicatrización.

La reparación por tejido conjuntivo de granulación se da por cicatrización, que se inicia precozmente en el curso de la inflamación, cuando los macrófagos comienzan a digerir los microorganismos que han sobrevivido al ataque de los neutrófilos y los detritos de las células parenquimatosas y los neutrófilos muertos. Tras 24 h de la lesión comienzan a proliferar los fibroblastos y las células endoteliales, formando en tres a cinco días un tejido especializado de granulación, rasgo fundamental de curación en la inflamación. La granulación se debe al aspecto granular blando en la superficie de las heridas; lo más característico es su aspecto histológico, que es la proliferación de vasos pequeños neoformados y fibroblastos.

Desarrollo de un nuevo capilar

- Degradación enzimática de la membrana basal.

- Migración de células endoteliales al estímulo angiogénico.
- Proliferación de células endoteliales.
- Maduración de las células endoteliales.

Los nuevos vasos tienen uniones interendoteliales laxas que permiten el escape de proteínas y hematíes al espacio extravascular. Por lo tanto, el nuevo tejido de granulación con frecuencia es edematoso en los cortes histológicos (el tejido de granulación en desarrollo; los fibroblastos proliferan adquiriendo mayor cantidad de retículo endoplasmático rugoso); hinchados y grandes, los macrófagos están casi siempre presentes en el tejido de granulación, ocupados en limpiar la zona de los detritos extracelulares, fibrilar y otros cuerpos extraños.

MATERIAL Y MÉTODOS

Metodología para el estudio de las lesiones traumáticas

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo aplicado, manejando la técnica histológica, que tiene como objeto preparar órganos, tejidos o componentes de tejidos para la observación y el estudio microscópico, permitiendo conocerlos al hacer visibles las sustancias que entran en su composición y participan en su metabolismo. Se plantea como sujeto de muestreo un cadáver no identificado, de cualquier sexo, para que sea sometido a la técnica histológica de acuerdo con los pasos de procedimiento, como la obtención de la pieza, la fijación, la deshidratación, la aclaración, la inclusión, la microtomía, la coloración y el montaje.

En la obtención de la pieza

Se toman los siguientes considerandos: los tejidos a utilizarse pueden tener diferentes orígenes, como el obtenido durante una intervención quirúrgica para hacer una biopsia. El examen histológico puede ser hecho con miras de diagnóstico o pronóstico, exigiendo rapidez en su preparación. También se puede recurrir a la autopsia de un individuo con pocas horas de haber muerto que no haya sufrido alteraciones *post mortem*, lo cual permite preparaciones más finas y duraderas.

Fijación

Los fijadores son líquidos de composición especial que se utilizan para suspender todas las actividades vitales de las células, impidiendo la descomposición o la transformación de todas las sustancias celulares, cambiando al mínimo su estruc-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

tura y su morfología, a fin de no falsear la interpretación, es decir, que tiene como finalidad evitar la aparición de estructuras artificiales y mantener las células con los caracteres que tiene en vida, evitando alteraciones *post mortem*.

Deshidratación

Las piezas retiradas de fijador, generalmente acuoso, o después de lavadas, están embebidas en agua que impide que sean penetradas por la parafina, ya que ésta no es miscible con el agua. Para que el proceso de penetración pueda ocurrir es necesario primero desembarazar de ese líquido a los tejidos o deshidratarlos.

La deshidratación se obtiene sumergiendo las piezas en líquidos anhidros, ávidos de agua. Para evitar deshidrataciones bruscas se debe proceder escalonadamente, usando de preferencia alcohol de menor a mayor concentración. Los pasos son los siguientes:

- Alcohol de 70°, tres horas.
- Alcohol de 80°, tres horas.
- Alcohol de 90°, tres horas.
- Alcohol de 96°, tres horas.
- Alcohol de 100°, tres horas.

Inclusión

Es el método mediante el cual se da solidez a la textura de los tejidos, incluyendo una sustancia sólida en el seno de los mismos para que sirva de sostén a los elementos anatómicos y que se preste, ella misma, a ser seccionada en cortes sumamente delgados.

De este modo, la pieza incluida se transforma en un bloque homogéneo; aunque los tejidos que lo forman tienen distinta consistencia, el bloque podrá ser cortado como si fuere un bloque homogéneo de la masa de inclusión. La parafina y la celoidina son las sustancias que se emplean generalmente como masa de inclusión.

Inclusión en parafina

La parafina es una mezcla de hidrocarburos saturados de diferente punto de fusión, sólidos a temperatura ordinaria, producto residual de la destilación del petróleo; se presenta en el comercio en forma de panes rectangulares. Es de color blanco, untuosa al tacto, insoluble al agua y escasamente soluble en alcohol. Es soluble en cloroformo, xilol, toluol, benzol, etc. La parafina apropiada es la que alcanza su punto de fusión entre 56 y 58 °C, y es la que se utilizó para elaborar las muestras correspondientes en cada uno de los casos.

Microtomía

Es el método mediante el cual se obtienen cortes sumamente delgados de la masa de inclusión. Se recurre al empleo de aparatos mecánicos y de precisión micrométrica para obtener cortes sumamente uniformes y delgados, y sobre todo del grosor deseado. Estos aparatos reciben el nombre de microtomo; son de diversos modelos y sirven para el mismo fin; se pueden usar para cortes de parafina o para cortes por congelación, como el microtomo de tipo Ranvier o el Cryo–Cut.

Coloración

Se llama coloración al procedimiento mediante el cual se tiñen las preparaciones histológicas, fundándose en la afinidad que, para determinados agentes colorantes, poseen los diversos componentes de la célula y sustancias intercelulares, siendo indispensable que no destiñan en su lavado ulterior con el disolvente empleado para preparar la solución.

Procedimiento y análisis

Considerando que el grupo de células blancas (leucocitos) intervienen de forma directa en los mecanismos de defensa del sistema inmunitario, las cuales están íntimamente ligadas junto con las células plasmáticas en las lesiones de origen traumático y patológico, y pueden ser un factor importante para poder establecer la cronología de las lesiones según la cantidad de leucocitos mientras exista vida o signos vitales, la primera lesión es en la cual se van a encontrar mayor número de leucocitos; en la segunda lesión se encuentran menor número de leucocitos y así sucesivamente, hasta que se presente la muerte real, donde ya no se encuentra en ninguna lesión este tipo de elemento.

Se empleó la técnica histológica en general y la tinción utilizada fue la de hematoxilina y eosina, usando cortes incluidos en parafina y en el criostato (aparato histológico que funciona por congelación).

1. Se obtuvieron biopsias de cinco cadáveres del sexo masculino, con heridas producidas por objeto punzocortante.
2. La fijación de la muestra fue de dos maneras: formol a 10% para parafina y por congelación en el criostato.
3. La deshidratación de las muestras se realizó en el Histokinett para cortes en parafina.
4. Inclusión en parafina.
5. La microtomía se efectuó en el microtomo Minot para parafina y en el criostato para cortes por congelación.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

6. La coloración se realizó por el método de hematoxilina y eosina para cortes en parafina y por congelación.
7. El montaje de las preparaciones se realizó con bálsamo de Canadá.

Procedimiento para cortes por congelación

1. Corte de 12 μm en el microtomo por congelación, colocado en agua destilada.
2. Se coloreó en hematoxilina de Harris de uno a tres minutos.
3. Se lavó en H_2O (agua) hasta obtener viraje.
4. Se coloreó en eosina de uno a tres minutos.
5. Se empleó alcohol de 95° para tres inmersiones rápidas.
6. Se hizo aclaración en xilol.
7. Montaje en bálsamo de Canadá.

Procedimiento para cortes en parafina

1. Xilol, cinco minutos.
2. Xilol, cinco minutos.
3. Alcohol absoluto, tres minutos.
4. Alcohol de 90°, tres minutos.
5. Alcohol de 80°, tres minutos.
6. Lavado en agua.
7. Hiposulfito de Na a 5%, tres minutos.
8. Lavado en agua.
9. Hematoxilina, cinco minutos.
10. Ácido clorhídrico, 10 inmersiones rápidas.
11. Lavado en agua.
12. Hidróxido de amonio, 10 inmersiones.
13. Lavado en agua.
14. Eosina, tres minutos.
15. Alcohol de 80°, cinco inmersiones.
16. Alcohol absoluto, cinco inmersiones.
17. Xilol, cinco minutos.

RESULTADOS

El proceso de estudio se realizó mediante la observación de las muestras de tejido (laminillas) través del uso del microscopio óptico.

Casos

- **Caso 1.** Se tomó piel de la periferia de la herida de origen traumático producida por objeto punzocortante, una en el tercio medio inferior de la cara anterior de la región antebraquial derecha (laminilla 1) y la otra de piel de igual características y en la misma región, pero del lado izquierdo (laminilla 2).
- **Caso 2.** Se tomó piel de la periferia de la herida de origen traumático producida por objeto punzocortante, una localizada en la región del hemotórax anterior izquierdo a nivel de la tetilla (laminilla 1) y otra en la región del mesogastrio (laminilla 2).
- **Caso 3.** Se tomaron muestras de piel de la periferia de dos heridas de origen traumático producidas por objeto punzocortante; una herida se encontró situada en la región femoral derecha en su cara lateral, tercio medio (laminilla 1), y la otra herida se encontró situada en la región del hipocondrio derecho (laminilla 2).
- **Caso 4.** Se tomaron muestras de piel de la periferia de dos heridas de origen traumático producido por proyectil de arma de fuego; una herida situada en el tercio medio en la parte superior de la región occipital (laminilla 1), la otra en la región del hemitórax posterior derecho a nivel del omóplato (laminilla 2).
- **Caso 5.** Se tomaron muestras de piel de la periferia de dos heridas de origen traumático producidas por proyectil de arma de fuego. Una herida se situaba en la región del mesogastrio (laminilla 1) y la otra en el tercio medio de la región tibial derecha (laminilla 2).

DISCUSIÓN

Se muestrearon cinco cadáveres del sexo masculino, los cuales presentaron heridas producidas por objeto punzocortante y heridas producidas por proyectil de arma de fuego, situadas en diversas regiones del cuerpo. Se tomaron muestras de piel localizada en la periferia de las heridas. En los cinco casos se observaron las siguientes características:

- **Laminilla 1, caso 1.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con abundante infiltrado leucocitario en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.
- **Laminilla 2, caso 1.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con disminución considerable de leucocitos en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Se apreciaron coloración, epitelio estratificado queratinizado y músculo de color rosado; los leucocitos eran de color azulado o violeta pálido.

- **Laminilla 1, caso 2.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con disminución considerable de leucocitos en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.
- **Laminilla 2, caso 2.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con abundante infiltrado leucocitario en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.

Se apreciaron coloración, epitelio estratificado queratinizado y músculo de color rosado; los leucocitos eran de color azulado o violeta pálido.

- **Laminilla 1, caso 3.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con abundante infiltrado leucocitario en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.
- **Laminilla 2, caso 3.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con disminución considerable de leucocitos en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.

Se apreciaron coloración, epitelio estratificado queratinizado y músculo de color rosado; los leucocitos eran de color azulado o violeta pálido.

- **Laminilla 1, caso 4.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con disminución de leucocitos en el tejido y el tejido muscular.
- **Laminilla 2, caso 4.** Se observó epitelio estratificado queratinizado con abundante infiltrado leucocitario en el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular.

Se apreciaron coloración, epitelio estratificado queratinizado y músculo de color rosado; los leucocitos eran de color azulado o violeta pálido.

CONCLUSIONES

1. La sangre es una mezcla compleja que está formada por agua, sustancias disueltas y células.
2. Las células que constituyen la sangre son los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas.
3. En situaciones de infección las células que se acumulan en mayor cantidad, dada la respuesta inflamatoria, son los leucocitos polimorfonucleares.

4. La respuesta inflamatoria del tejido orgánico se presenta en muy diversos casos, incluidas las lesiones.
5. Existen muy diversos tipos de lesión, entre las que destaca la lesión de tipo traumático en el área de estudio forense.
6. Si bien es cierto que la observación macroscópica de una lesión puede orientar sobre su tiempo de producción, existe un medio más preciso, como la técnica histológica, que al permitir la observación microscópica de la lesión tiene certeza, aunque subjetiva, mayor, ya que depende de la pericia del observador.
7. Si partimos de la hipótesis de que en toda lesión traumática existen leucocitos en abundancia, la técnica histológica será la vía para constatarlo.
8. Se muestrearon cinco cadáveres con heridas producidas por objeto punzocortante y heridas producidas por proyectil de arma de fuego, situadas en distintas partes del cuerpo; se analizaron mediante el estudio y técnica histológica las muestras de piel de la periferia de las heridas y otras que no correspondían a la periferia, sino a otra parte del cuerpo, constatando que:
   a. En la muestras de piel proveniente de la periferia de las heridas existió abundante infiltrado leucocitario.
   b. La abundancia del infiltrado leucocitario varía acorde al tiempo de producción de la lesión.
   c. El tiempo máximo para la toma de muestras y detección de leucocitos es de tres horas a partir de la muerte real.
9. Por todo lo anterior, se puede considerar que las muestras de piel correspondientes a la periferia de la lesión y manejadas bajo la técnica histológica general, que incluye la tinción con hematoxilina y eosina, permiten corroborar la abundancia de infiltrado leucocitario en las mismas y, por ende, el tiempo de su producción.
10. Se debe considerar que la técnica histológica permite determinar mediante el recuento de leucocitos de una muestra de piel de la periferia de las lesiones el tiempo de producción de la lesión, situándose este procedimiento como un auxiliar importante en el área médico–forense y en el aspecto criminalístico y judicial que toda lesión implica.
11. Esta técnica es altamente confiable si se cumplen todos y cada uno de los requisitos señalados en el apartado correspondiente, logrando determinarse cuál fue la cronología de las lesiones de acuerdo con el número de leucocitos encontrados.
12. No se pretende con esta técnica buscar ni establecer cuál fue la lesión que originó la muerte, sino determinar el tiempo de aparición de la misma.
13. Es necesario recalcar que la selección de las muestras problema a estudiar es indispensable y que habiendo cumplido los requisitos de obtención, preparación y manejo de las mismas se evite pasar de las tres horas de muerte

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

real diagnosticada para obtener la muestra, ya que se presenta la muerte biológica y no se puede efectuar el estudio correspondiente. Éste es el motivo principal por el que en esta tesis sólo se presenten los cinco casos antes citados.

14. Esta técnica tiene mucha importancia en medicina forense y en criminalística, siendo el principal interés para que las autoridades correspondientes, con base en estos estudios científicos, tengan la visión y seguridad de cuál fue la primera lesión, y así este estudio se sitúe como un auxiliar efectivo en la aplicación de la justicia.

REFERENCIAS

1. **Adelson L:** *The pathology of homicide.* Springfield, Charles C. Thomas, 1974.
2. **Curran WJ, McGarry AL, Petty CS:** *Modern legal medicine, psychiatry and forensic science.* Filadelfia, F. A. Davis, 1980.
3. **DiMaio VJ, DiMaio D:** *Forensic pathology.* Boca Raton, CRC Press, 1992.
4. **Giannelli PC, Imwinkelried EJ:** *Scientific evidence.* Charlottesville, Michie, 1993.
5. **Harlan JM:** Consequences of leukocyte vessel wall interactions in inflammatory and immune reactions. S*emin Thromb Hemost* 1987.
6. **Haglund WD, Sorg MH:** *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains.* Boca Raton, CRC Press.
7. **Jones:** *Atlas of forensic pathology.* Nueva York, lgaku–Shoin Medical, 1996.
8. *The Johns Hopkins atlas of human functional anatomy.* Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1977.
9. **MacDonnel HL:** *Bloodstain patter interpretation.* Corning, Laboratory of Forensic Science, 1993.
10. **MacDonnel HL:** *Flight characteristic and stain patterns of human blood.* Washington, LEAA, 1971.
11. **Majno G:** Inflammation and infection. Historical highlights. En: Majno G, Cotran RS (eds.): *Current topics in inflammation and infection.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1982.
12. National Institute of Justice: *Forensic serology, immunology and biochemistry.* Washington, GPO, 1983.
13. **Robbins SL *et al.*:** *Patología estructural y funcional.* 4ª ed. Vol. I. Interamericana, 1990.
14. **Ryan G, Majno G:** Acute inflammation, a review. *Am J Pathol* 1977.
15. **Rohen W, Yokochi C:** *Color atlas of anatomy: a photographic study of the human body.* 3ª ed. Nueva York, Igaku–Shoin Medical, 1993.
16. **Saferstein R:** *Forensic science handbook.* Vols. I a III. Englewood Cliffs, Prentice–HaII, 1988.
17. **Spitz, Fisher.** *Medicolegal investigation of death.* 3ª ed. Springfield, Charles C. Thomas, 1993.
18. **Welch SG:** *Forensic science.* Vols. 1 a 3. Nueva York, Matthew Bender, 1995.
19. **Weissman G:** Inflammation, historical perspectives. En: Gallin JL *et al.* (eds.): *Inflammation: basic and clinical correlates.* Nueva York, Raven Press, 1988.

Referencias

1. **Belloc MA:** *Medicina legal.* 2ª ed. España, García, 1857.
2. **Lombroso C:** *Psiquiatría y antropología.* 2ª ed. España, España Madrid, 1857.
3. **Thorwald J:** *El siglo de la investigación.* Barcelona, 1866.
4. **Lombroso C:** *Medicina legal.* 2ª ed. España, La España Moderna, 1873.
5. **Complet M:** *Médecine légale.* Francia, Nalliere et Fils, 1874.
6. **Mata P:** *Tratado de cirugía y medicina legal. Teórica práctica.* 5ª ed. México, Librería de la Universidad Central, 1874.
7. **Rabuteau A:** *Toxicología y medicina legal.* España, Manuel Rodríguez, 1876.
8. **Hidalgo y Carpio L:** *Compendio de medicina legal.* México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1877.
9. **Flores F:** *El himen en México.* México, Oficina Tipográfica de Fomento, 1885.
10. **Vibert CH:** *Précis de médecine légale.* France, Librairies B. Bailliere et Fils, 1890.
11. **Von Hofmann:** *Medicina legal.* 2ª ed. España, Administración de la Revista de Medicina Práctica, 1891.
12. **Thoinot L:** *Tratado de medicina legal.* 2ª ed. México, Salvat, 1923.
13. **Gilbert A, Fournier L:** *Medicina legal.* 2ª ed. Barcelona, Salvat, 1926.
14. **Gajardo S:** *Medicina legal.* 2ª ed. Santiago de Chile, Nacimiento, 1952.
15. **Goodman y Gilman:** *Bases farmacológicas de la terapéutica*. México, McGraw–Hill, 1952.
16. **Brown D:** *El escapelo de Scotland Yard*. México, Biografías Gande, 1955.
17. **Rodríguez GA:** *Manual de medicina legal.* 2ª ed. México, Botas, 1956.
18. **Jiménez de Azúa:** *El criminalista.* 2ª ed. Buenos Aires, Víctor P. de Zavalia, 1961.
19. **Cousiño L:** *Manual de medicina legal.* 3ª ed. Santiago de Chile, Jurídica, 1962.
20. **Maynes S:** *Psicoanálisis del magnicidio*. México, Mexicana, 1965.
21. **Rojas N:** *Medicina legal.* 9ª ed. Buenos Aires, El Ateneo, 1966.
22. **Castellanos I:** *La sangre en policiología*, 2ª ed. La Habana, Talleres Tipográficos de Carasa, 1969.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

23. **Baker R:** *Técnicas de necropsia*. México, Interamericana, 1969.
24. **Baledón A:** *La Academia Nacional de Medicina ante los problemas médicos*. México, Botas, 1971.
25. **Borestein de Schuchner E:** *Citohistología básica: tejidos*. Buenos Aires, Panamericana, 1976.
26. **Gresham GA:** *Atlas de medicina forense*. Barcelona, Científica, 1977.
27. **Lick R:** *Atlas de patología quirúrgica*. Harta, Harper & Row Latinoamericana, 1979.
28. **Smith F:** *Causa de la muerte*. Barcelona, Planeta, 1983.
29. **Alva M, Núñez A:** *Atlas de medicina forense*. México, Trillas, 1984.
30. **Quiroz A:** *Medicina forense*. 4ª ed. México, Porrúa, 1984.
31. **Hogan MJ, Alvarado J:** *Histología humana*. 2ª ed. EUA, Saunders, 1991.
32. **Cervantes J:** *Iatrogenia en cirugía*. México, Salvat, 1991.
33. *Advances in anatomic pathology.* Vol. 1. No. 1. Nueva York, Raven Press, 1994.
34. **Mariel MGC:** *Conceptos generales sobre el SIDA*. México, Universidad Veracruzana, 1996.
35. **Cox T, Sinclair J:** *Biología molecular en medicina*. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1998.
36. **Fuentes A, Catiñeira MJ, Queralto JM:** *Bioquímica clínica y patología molecular.* Barcelona, Reverté, 1998.
37. *The American Journal of Surgical Pathology.* Nueva York, Raven Press, 1999.
38. www.consalud.com.
39. www.cursosparamedicos.com.
40. www.redjurista.com.

Índice alfabético

A

abdomen agudo, 308
aborto, 2, 216, 299, 300, 302, 309
  consentido, 303
  criminal, 303, 307, 309
  embrionario, 303
  espontáneo, 303, 308
  fetal, 303
  ovular, 303
  procurado, 303
  provocado, 303
  sufrido, 303
  terapéutico, 303
absceso, 419
  retrofaríngeo, 220
accidente, 133
aciclovir, 351
ácido, 113
  acético, 70
  adenosín trifosfato, 63
  butírico, 85
  carbónico, 83
  cáustico, 182
  clorhídrico, 182, 204, 205
  desoxirribonucleico, 49, 51
  fénico, 182, 204
  fórmico, 182, 204, 205
  fosfórico, 70
  láctico, 70
  nítrico, 182, 204
  sulfhídrico, 249
  sulfúrico, 182, 204, 205
acrocianosis, 257
acúfenos, 235
adipocira, 82, 247
afasia, 263
agonía, 109, 110
agranulocitosis, 260
ahorcadura, 229, 231, 237
ahorcamiento, 191, 220, 227, 231, 235, 238, 243
alcoholismo, 194, 224
alergia, 259
alopecia, 217
alteración

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de la libido, 257
metabólica, 103
tisular, 220
alucinación, 248, 257, 258
amenorrea, 296
amital sódico, 98
amnesia, 260
ampolla, 190
amputación, 120, 215
traumática
de extremidades, 208
de mano, 118
anemia, 216, 217, 264
aguda, 64, 123, 309
aplásica, 216, 260
cerebral, 196
perniciosa, 216
aneurisma, 101
disecante, 105
anomalía congénita, 216
anorexia, 217, 257, 259, 261, 263, 264
anoxia, 219, 233, 234, 235, 250, 261, 316
de predominio circulatorio, 220
en cerebro, 241
en corazón, 241
espontánea, 220
mecánica, 113, 219, 261
por ahorcadura, 225
accidental, 227
suicida, 226
por compresión torácica, 224
por estrangulación, 236, 240, 315, 316
por gases, 247
de guerra, 254
por hidrógeno sulfurado, 250
por obstrucción, 225
por sofocación, 28, 72, 220, 221, 222, 223, 311, 316
por sumersión, 28, 72, 239, 242, 243, 244, 247, 316
tóxica, 219
ansiedad, 257
apatía, 258
apendicitis aguda, 419
aplastamiento, 120
toracoabdominal, 223
apnea, 103
arreflexia, 259
pupilar, 22
arritmia
cardiaca, 110, 262, 263
respiratoria, 263
arsénico, 71, 263, 264
arteriopatía coronaria, 101
ascitis, 94, 298
asfixia, 71
por aspiración, 221
por sofocación, 267
secundaria a intoxicación por monóxido de carbono, 189
asistolia, 106
asma, 257
astenia, 217, 260
ataque epiléptico, 222
ataxia, 265
atelectasia, 314
ateroma, 105
aterosclerosis coronaria, 105
atrofia
cutánea, 215
testicular, 324
atropina, 262
autólisis tisular, 68, 69
autopsia, 87
azidotimidina, 351

B

bacteremia, 419

Bacterium coli, 71
belladona, 262
bradiarritmia, 105
bradicardia, 106
bradipnea, 220, 267
superficial, 259
bronconeumonía hipostática, 139

C

cáncer, 52
de piel, 203
cansancio crónico, 259
caquexia, 71, 265
tumoral, 416
carbonización, 239, 240
cardiomiopatía hipertrófica, 104
cardiopatía isquémica, 105
caries dental, 40, 44
catarata, 216
cefalea, 208, 248, 259, 262, 264, 266, 281, 293
frontal, 260
chancro, 277
choque, 185
hipovolémico, 261, 263, 264, 265
cianosis, 106, 200, 201, 245, 250, 259, 262
cervicofacial, 220
por estasis venosa, 230
cistitis, 340
claustrofobia, 293
cloasma, 296
coágulo, 121, 135
coartación de la aorta, 104
cocaína, 258
codeína, 260
colapso anestésico, 101
colecistitis, 418
cólera, 352
Coli putrificus, 71
colitis, 14
coma, 249, 257, 258, 260
confusión mental, 259
congelación, 113
congestión
de vasos sanguíneos cerebrales, 93
nasal, 257
pulmonar, 250
conjuntivitis, 258
conmoción cerebral, 208, 243
constipación, 260
contagio venéreo, 335
contracción
muscular, 119
tónico–clónica, 235
contractura
cadavérica, 63, 64
muscular, 63
cadavérica, 63
contusión, 113, 120, 121, 123, 340
de cráneo, 222
convulsión, 104, 220, 248, 259, 260, 263
clónica, 200
tónica, 200
corioepitelioma, 295
corrosión tisular, 204
costra
hemática, 184
melicérica, 184, 190
crisis
convulsiva, 249, 262, 266
histérica, 266

D

daño
hepático, 302

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

hepatorrenal, 250
renal, 191, 302
tisular, 418
debilidad muscular, 220
decapitación, 119
degeneración
cancerosa, 215
sanguínea, 176
delirio, 104, 258, 259, 260, 262, 263
delito sexual, 276
depresión emocional, 259
dermatosis, 251
derrame sanguíneo, 249
descarga eléctrica, 113
descomposición cadavérica, 83
desequilibrio
electrolítico, 139
hidroelectrolítico, 185, 192
mental, 329
neurológico, 329
nutricional, 412
deshidratación, 185
desintegración radiactiva, 209
desnutrición, 31, 259
desorientación, 258, 260
desprendimiento dérmico, 75
destrucción tisular, 418
detector de mentiras, 95, 99
deterioro mental, 258
diátesis hemorrágica, 217
dicumarol, 410
difteria, 352
digital, 263
digitoxina, 262
digoxina, 262
disfonía, 264
disfunción mitocondrial, 413
dislocación, 113
disnea, 250
displasia fibrosa, 271
disritmia, 105, 106
dolor
abdominal, 258, 263
de cabeza, 235
epigástrico, 263, 264
muscular, 261
precordial, 104
retroesternal, 263, 264

E

edema, 92, 140, 235, 244, 249, 250, 417
cerebral, 93
de laringe, 220
de vías respiratorias superiores, 265
doloroso, 203
orofaríngeo, 265
pulmonar agudo, 201, 220, 259, 267
electrocución, 64
instantánea, 197
embarazo gemelar, 312
embolia gaseosa, 302
embolismo pulmonar, 105
encefalitis
equina venezolana, 352
letárgica, 271
encefalomielitis, 271
endarteritis obliterante, 216
energía atómica, 211
enfermedad
aórtica, 105
cardiovascular, 105
coronaria, 105
de la próstata, 326
de transmisión sexual, 349
de vías urinarias, 326
dermatológica, 183
hereditaria, 52

miocárdica, 105
ocular, 315
respiratoria recurrente, 347
transmisible, 351
venérea, 1, 277, 287, 331, 341, 343
viral, 93
enfermo mental, 183
enfisema, 244
acuoso, 246
envenenamiento, 102
eosinofilia, 215
epidermólisis, 215
epilepsia, 224, 237, 243
epistaxis, 264
equimosis, 80, 117, 121, 123, 230, 237, 245, 341, 344
conjuntival, 122
meníngea, 197
perilesional, 140
subpericárdica, 197, 202, 246
subpleural, 197, 202, 245
ungueal, 238
erisipela, 121
eritema, 183, 184, 190, 195, 200, 215
error toxicológico, 80
erupción cutánea, 259
escopolamina, 98
escoriación, 113, 119, 245, 344
dermoepidérmica, 120, 121, 126, 162, 237, 238, 340
escotoma, 220
espasmo
cadavérico, 64, 133
de la glotis, 220
muscular, 258
respiratorio paralizante, 244
esquistosomiasis, 419
esquizofrenia, 208
estado
agónico, 109
comatoso, 264
de choque, 200, 208, 267
de coma, 222, 237, 259, 261, 262, 263, 264, 265, 266
psicótico, 258
estallamiento, 120
de abdomen, 208
de mucosas, 235
de tórax, 208
de víscera, 126, 316
hueca, 117, 208
maciza, 117, 208
del pericardio, 192
estenosis
aórtica, 104
de la válvula pulmonar, 104
intestinal, 216
subaórtica hipertrófica idiopática, 104
supravalvular aórtica, 104
estomatitis, 265
estrangulación, 220, 223, 237, 238
manual, 239
estrangulamiento con lazo, 228
estricnina, 261
estupro, 1, 320, 332, 335
ética profesional, 14
euforia, 258
exantema de origen viral, 190
excitabilidad, 258
exoftalmos, 262
explosión submarina, 208

F

faringitis, 419
fauna cadavérica, 84
fermentación
alcohólica, 83
glicérica, 83

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

láctica, 83
fetichismo, 326
fibrilación ventricular, 104, 106, 198, 199
fibrosis pulmonar, 216
fiebre amarilla, 352
fístula, 120
flictena, 190, 195, 200, 203
fosfato cálcico, 73
fotofobia, 249
fractura, 40, 41, 93, 113, 119, 234, 245, 316
abierta, 120
cerrada, 201
conminuta, 117
de cráneo, 125, 126
espontánea, 265
expuesta, 92, 120, 201
de cráneo por estallamiento, 192
múltiple, 126
de abdomen, 208
de cráneo, 208
de miembros, 208
de pelvis, 208
de tórax, 208
pélvica, 94

G

gangrena
gaseosa, 121
isquémica, 232
golpe de calor, 104
granuloma, 419

H

hematemesis, 264
hematoma, 92, 93, 118, 123, 245, 340
aneurismático, 119
epidural, 119, 123, 224, 245
intramuscular, 118
subcutáneo, 118
subdural, 119, 123, 224, 245
hematomielia, 119
hematonefrosis, 119
hematopelvis, 119
hemofilia, 410
hemopericardio, 94, 119, 124
hemoperitoneo, 119, 124
hemorragia, 74, 217, 249, 316, 408
cerebral, 101, 248
gingival, 264
intracerebral, 245
masiva, 71, 143
ventricular, 245
hemotórax, 94, 119, 123
heparina, 411
hepatitis, 215, 349
herida, 92, 113
contusa, 124, 126
equimótica, 127
mortal, 135
penetrante, 163
por machacamiento, 126
por proyectil de arma de fuego, 245, 316
hermafroditismo, 323
hernia, 43
del corazón, 192
herniación
de fibras musculares, 126
de órganos, 28
de vísceras, 28
hidrocefalia, 271
higiene sexual, 275
hiperactividad, 257
hiperfagia, 258

hiperreflexia, 258, 260, 266
motora, 257
hipertensión
arterial, 248
pulmonar, 105
hipertermia, 217, 260, 265
hipertrofia
de bazo, 264
de hígado, 264
hiperventilación, 104
hipnosis, 96
hipoglobulinemia, 215
hipogonadismo, 31
hipopituitarismo, 31
hipotensión arterial, 267
hipotermia, 104, 195, 259, 263, 267
hipotiroidismo, 31
hipoxemia, 103
hipoxia, 106, 412
histeria, 200
homicidio, 1, 2, 89, 131, 133, 138, 183, 191, 198, 220, 224, 227, 235, 236, 243, 258, 297, 316, 334, 335
homosexualidad, 330

I

ictericia, 92, 250, 417
impotencia muscular, 248
incesto, 335, 345
infanticidio, 2, 194, 196, 243, 297, 311, 314, 316
infarto, 106, 249
agudo del miocardio, 105
del miocardio, 101, 105
infección, 217
bacteriana, 347
intestinal, 348
microbiana, 417
por VIH, 348
pulmonar
aguda, 220
crónica, 220
respiratoria, 348, 419
inflamación
aguda, 417, 418
crónica, 417, 418
fibrinosa, 419
granulomatosa crónica, 419
purulenta, 419
serosa, 419
supurada, 419
influenza viral, 352
inhumación clandestina, 297
insuficiencia
cardiaca, 220
circulatoria, 258
renal aguda, 139
ventricular derecha, 244
intento de suicidio, 183
intoxicación, 258
accidental, 28
aguda, 28, 258
por barbitúricos, 23
por fósforo, 265
por mercurio, 265
por narcóticos, 23
por sedantes, 23
por sustancias neurotrópicas, 23
alcohólica, 267
arsenical, 264
crónica, 258, 259
por digital, 263
digitálica, 262
aguda, 263
mercurial, 265
por alcohol
etílico, 266
metílico, 267

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

por aminas simpaticomiméticas, 257
por analgésicos narcóticos, 259
por anticolinérgicos, 260
por antihistamínicos, 259
por antiparkinsonianos, 260
por arsénico, 263
por atropina, 262
por belladona, 262
por bióxido de carbono, 64, 74
por cocaína, 258
por estricnina, 64, 261
por fósforo, 28, 72, 264
por hipnóticos sedantes
barbitúricos, 258
no barbitúricos, 258
por inhalantes, 259
por LSD, 258
por mariguana, 258
por mescalina, 258
por monóxido de carbono, 189
por morfina, 260
por opio, 260
por parasimpaticomiméticos, 260
por plomo, 265
por radio, 176
por sustancias químicas, 257
iperita, 182, 204
irritabilidad, 259
irritación
nerviosa, 226
peritoneal, 124
isquemia, 413, 415
aguda, 412
cerebral, 250
de vasos cerebrales, 245

L

labio leporino, 43, 114
laudina, 260
lepra, 419
lesión, 113, 114, 115
abdominal, 208
celular, 408, 412
irreversible, 413, 414, 416
reversible, 415
cerebral, 260
de cráneo, 231
de la membrana celular, 414
del ano, 344
del sistema nervioso central, 64
del tejido óseo, 224
hipóxica, 408, 412
inflamatoria, 414
isquémica, 408, 412
nerviosa, 238
ocular, 203
parenquimatosa, 208
penetrante, 207
de abdomen, 124
de tórax, 124
por aplastamiento, 123
por explosivos, 207
por exposición al frío, 195
por proyectil de arma de fuego, 147, 243
por quemadura, 205
eléctrica, 202
por radiación, 415
ionizante, 203
química, 415
renal, 197, 260
tisular, 408
traumática, 79, 408, 421
ungueal, 224
leucemia, 203, 216, 347
leucopenia, 215, 216, 217
leucorrea, 286, 331
licuefacción, 76
lipotimia, 235, 264

lividez, 196, 246
cadavérica, 68, 122, 190
lluvia
ácida, 251
radiactiva, 218
LSD, 258
luxación, 234

M

maceración séptica, 81
machacamiento, 120
malformación
congénita, 316
intrauterina, 299
malnutrición, 416
mariguana, 258
masoquismo, 320, 327
mecondina, 260
meningitis, 224, 262
meningocócica, 352
tuberculosa, 271
mescalina, 98, 258
Mesentericus vulgaris, 71
metrorragia, 264
microcefalia, 216
Micrococcus albus, 71
midriasis, 258, 260, 261, 262
pupilar, 258
miosis, 259
pupilar, 259, 260, 261
mola hidatiforme, 281, 295
momificación, 28, 81
monóxido de carbono, 182, 247
mordedura, 340
morfina, 261
mucoviscidosis, 52
muerte
encefálica, 22
inexplicable, 103
neonatal, 216
por ahorcamiento, 235
por anoxemia, 248
por asfixia, 198
por congelamiento, 195
por electrocución, 197, 201
por estrangulación, 242
por fibrilación ventricular, 199
por paro cardiorrespiratorio, 199
por quemadura, 189
súbita, 101, 102, 104, 106, 109, 189
violenta, 109
mutilación, 127

N

narcosis, 96
con barbitúricos, 99
narcotina, 260
nariz hendida, 114
necrocirugía, 87, 88, 89, 91, 92, 94, 102, 110, 191, 196, 221, 224
intrahospitalaria, 89
médico–forense, 88
necrofilia, 329
necropsia, 87
necrosis
celular, 217
del maxilar, 216
inflamatoria, 419
nefritis, 215
neoplasia, 216
neumonía por *Pneumocystis carinii,* 348
neumonitis, 215
neumotórax espontáneo, 220
neuritis periférica, 265
neurosis, 200, 273
ninfomanía, 328

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

O

obesidad, 298
obnubilación mental, 208, 248, 266
obstrucción de vías respiratorias, 226
oclusión coronaria, 105
oligocitemia, 266
oliguria, 249
onanismo, 327
onda de choque, 207
opio, 260
osteomielitis recidivante, 120

P

paciente
  anciano, 416
  con coronariopatía, 105
  con enfermedad infectocontagiosa, 10
  con quemadura, 189
  con SIDA, 351
  mental, 192
  policontundido, 118
padecimiento crónico, 102
paludismo, 352
pánico, 258, 259
papaverina, 260
parálisis
  del sistema nervioso central, 249
  respiratoria irreversible, 199
parestesia, 235
paro
  cardiaco, 106, 123, 198, 199, 202, 244
    irreversible, 22, 130, 198
  cardiorrespiratorio, 235, 267
    irreversible, 249
  respiratorio, 200, 244
pederastia, 330
pelviperitonitis, 340
pentamidina, 351
perforación
  de esófago, 205
  de estómago, 205
  de intestino, 205
  duodenal, 191
  uterina, 308, 309
peritonitis, 124, 139
peste, 352
petequia, 118, 226, 234, 235, 236, 248
pielonefritis, 418
pinealoma, 271
Pneumocystis carinii, 348
polidactilia, 46
poliomielitis, 352
prolapso rectal, 287
propanidina, 106
protapina, 260
Proteus vulgaris, 71
proyectil de arma de fuego, 113
prueba
  de la parafina, 165, 166
  de rodizonato de sodio, 168, 169
  de Walker, 158, 178
psicosis, 258
putrefacción, 27, 41, 46, 64, 70, 72, 73, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 122, 190, 196, 200, 247
  del intestino, 28

Q

quemadura, 42, 48, 113, 127, 181, 183, 184, 188, 192, 208, 316
  de cuarto grado, 183, 205
  de primer grado, 183, 186, 198
  de segundo grado, 46, 183, 186, 188, 201, 203, 205

de tercer grado, 46, 183, 186, 187, 188, 190, 203, 205
eléctrica, 200
lacerante, 218
por ácido nítrico, 205
por ácidos, 204
por bases, 204
por energía
atómica, 184, 217
eléctrica, 184, 198
industrial, 197
por fricción, 46, 187
por frío, 193
por radiación ionizante, 202
por rayo, 184
quiste, 43

R

radiación, 213, 215
calórica, 113
ionizante, 216
nuclear, 213
radiactividad, 113, 175, 209, 213
radiodermitis, 203, 215
rapto, 320
reacción
inflamatoria, 418
inmunitaria, 417
rectitis, 340
reducción esquelética, 77
resfriado, 259
responsabilidad
penal, 10, 11, 14
profesional, 10, 11, 14
retención urinaria, 259
riesgo
anestésico, 106
quirúrgico, 106
rigidez cadavérica, 92, 192
ritmo agonal, 106
rubéola, 39
ruptura
cardiaca, 105
de aneurisma arterial, 119
del tímpano, 208, 231

S

sadismo, 328
sal fulminante, 204
sangrado, 200
arterial, 126
venoso, 126
saponificación, 82
sarampión, 271, 352
sarcoma de Kaposi, 347, 348
secreto profesional, 10
septicemia, 28, 71, 309
seudohermafroditismo, 323
sialorrea, 217, 263, 265
SIDA, 286, 347, 348
sífilis, 39, 316
síncope, 104
cardiaco, 220, 238, 248
cardiorrespiratorio, 243, 244
respiratorio, 220, 248
sindactilia, 46
síndrome
adrenogenital, 31
de abstinencia, 261
de agonía, 109
de Albright, 271
de Down, 49
de hiperventilación neurogénica central, 104
de inmunodeficiencia adquirida, 347
de la hojuela valvular mitral, 104
de mujer maltratada, 319
de Stokes–Adams, 104

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

del bloqueo cardiaco congénito, 104
psiquiátrico, 208
toxicológico, 257
suicidio, 89, 131, 133, 138, 198, 220, 235, 236, 258

T

talasemia, 52
taquiarritmia, 104
taquicardia, 104, 105, 195, 217, 257, 258, 259, 260, 263, 293
taquipnea, 104
taquisfigmia, 220
telangiectasia, 216
teratoma, 272
tétanos, 121, 262
tifo epidémico, 352
tifoidea, 14
tos ferina, 352
toxicidad por oxígeno, 415
tóxico, 113
trastorno
de la eyaculación, 293
del ritmo cardiaco, 103
hemodinámico, 185
hepático, 244
mental, 13
ovárico, 296
renal, 185
traumatismo, 28, 102, 114
múltiple, 127
violento, 120
trombosis, 105
de las arterias pulmonares, 220
tuberculosis, 419
tumefacción celular, 415
tumor, 224
benigno, 93
de glándulas suprarrenales, 272
de laringe, 220
de ovarios, 272
del mediastino, 220
testicular, 272
tumoración, 92
benigna, 93
maligna, 93

U

úlcera, 92
crónica, 203
de Curling, 191
uremia, 124, 191

V

varices, 43
verruga, 43, 215
vértigo, 248, 260
VIH, 347, 349, 350, 353
VIH/SIDA, 347
violación, 1, 227, 320, 333, 334, 335, 336, 337, 339, 341, 344
anal, 340
violencia doméstica, 320
virus
de inmunodeficiencia humana, 352
de la hepatitis, 91
vitamina K, 410
vitriolo, 204, 205
vulvovaginitis, 286, 331, 340

X

xilocaína, 106

Z

zoofilia, 329

La medicina forense representa el conjunto de conocimientos médicos que coadyuvan a la más justa valoración y aplicación del Derecho. Acompaña al ser humano desde antes de su formación y hasta después de su muerte.

Abarca las cinco ramas del conocimiento: ciencias de la salud, social jurídica, biológica, básica, arte y humanidades. De esta forma, enriquece la formación y el quehacer del médico forense en sus labores periciales.

Ante el establecimiento paulatinamente ascendente del Nuevo Sistema Penal Acusatorio en nuestro país es inminente sustentar un ejercicio veraz, y advertir que cada caso forense es un proyecto de investigación.

El Dr. Gil Ambrosio Trujillo Nieto, científico visionario, plasmó y compartió sus conocimientos con el único objetivo de contribuir a la formación y al ejercicio cabal de la medicina forense. Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel enfrentó el reto de actualizar el texto y ofrecerlo como un tributo a su padre y a la ciencia forense.

Medicina forense es una guía práctica y una herramienta tenaz en el espléndido universo del saber pericial.

ISBN 978-607-741-132-1

9 786077 411321

www.editalfil.com